POLITECHNIKA ŚLĄSKA
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
w Gliwicach
P. 1877/75

11 1975

informatyka

SPIS TREŚCI NR 11/75

		str.
	Przed VII Zjazdem PZPR	1
	Organizacja wdrażania systemów EPD *Ewa Szołtys, Lucjan Szołtys*	2
	Metody kontroli danych i korekty błędów w procesie APD — *Józef Kubit*	5
	Podstawowe struktury i elementy systemów informatycznych — *Władysław S. Gajewski*	9
	Analiza metod oceny efektywności ekonomicznej systemów informatycznych — *Witold Kotulecki*	12
	NEL — system do programowania obrabiarek sterowanych numerycznie — *Jan Pająk*	17
	ASPIK — automatyczny system planowania i kontroli — *Edward Kram*	20
INFORMATYKA NA UCZELNIACH	Ocena testowych prac studenckich z wykorzystaniem komputera — *Witold Sikorski*	24
Z KRAJU	Urządzenia odczytująco-piszące dla niewidomych programistów — *Wojciech Zawistowski*	26
	Informacje różne	29
ZE ŚWIATA	Informacje różne	29—31
ZE ZJEDNOCZENIA INFORMATYKI	System rozliczania działalności służby ruchu miejskich przedsiębiorstw komunikacyjnych — *Henryk Szwarc*	32
SZTUKA KOMPUTEROWA	Komputery w literaturze — *Marek Hołyński*	33
PRZEGLĄD WYDAWNICTW	Recenzja książki Andrzeja Kierczyńskiego: Efektywność komputeryzacji — *Wojciech Jabłoński*	34
	Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki — oprac. *J. Klamborowski*	35
	Ogłoszenie	IV okł.

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT
Warszawa
Czacklego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ

mgr Krystyn BERNATOWICZ, prof. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zast. redaktora naczelnego), dr inż. Marek HOŁYŃSKI, Władysław KLEPACZ (zast. redaktora naczelnego) doc. dr hab. Antoni MAZURKIEWICZ, mgr Janusz SPYCHAJ, doc. dr inż. Andrzej TARGOWSKI

Sekretarz Redakcji mgr Krystyna WROŃSKA Red. tech. Józef DUSZA

RADA PROGRAMOWA

Mgr inż. Antoni BOSSOWSKI, doc. dr inż. Jan FELICKI, doc. dr inż. Zbigniew GACKOWSKI, doc. dr inż. Aleksander GOLINOWSKI, dr hab. Andrzej GRZYWAK, doc dr hab. inż. Roman KULESZA, prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ, prof. dr hab. inż. Stanisław PASZKOWSKI (wiceprzewodniczący), prof. dr Tadeusz PECHE, mgr inż. Bronisław PIWOWAR, dr inż. Andrzej PLĄSKOWSKI, mgr inż. Tadeusz PODGÓRSKI (wiceprzewodniczący), prof. dr inż. Jerzy SEIDLER, prof. dr inż. Andrzej STRASZAK (przewodniczący), doc. Jerzy TRYBULSKI, dr Tadeusz WALCZAK, prof. dr inż. Stefan WĘGRZYN, dr inż. Jan Z. ŻYDOWO

Redakcja: 00-941 Warszawa, ul. Jasna 14/16, pokój 331, tel. 27-71-40 lub centrala 26-82-61 w. 285,, dyżurny redakcji 10,00—13,00

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka". Z. 2. Zam. 489. Papier druk. sat. IV kl. 65 × 86. Obj: 6,75. ark. druk. Nakład 6050. B-88.

Cena egzemplarza zł 15.— INDEKS 36210/36124 Prenumerata roczna zł 180.—

Informatyka

dawniej Maszyny Matematyczne

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 11

MIESIĘCZNIK

1975

ROK XI

Listopad

ORGAN MINISTERSTWA NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI I POLSKIEGO KOMITETU AUTOMATYCZNEGO PRZETWARZANIA INFORMACJI NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

P. 1877/75

Już tylko dni dzielą nas od otwarcia VII Zjazdu Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej. Wkrótce Zjazd ten podsumuje imponujące osiągnięcia kraju ostatniego pięciolecia oraz wytyczy nowe zadania na następny okres. Przekazane do szerokiej społecznej dyskusji Wytyczne Komitetu Centralnego na VII Zjazd PZPR w syntetyczny sposób zaakcentowały te osiągnięcia, które nakreśliły główne kierunki i cechy dalszego etapu rozwoju społeczno-gospodarczego kraju, etapu prowadzącego do zbudowania rozwiniętego społeczeństwa socjalistycznego.

Zadania sformułowane pięć lat temu przez VI Zjazd PZPR, które wielu wydawały się w ówczesnej sytuacji zbyt optymistyczne, zostały nie tylko zrealizowane, ale na większości odcinków wysoko przekroczone. Sprawiła to konsekwentnie kierowana przez Partię i Rząd mobilizacja i solidarny wysiłek całego społeczeństwa. Osiągnięcia minionego pięciolecia przesunęły nas pod względem tempa przyrostu produkcji oraz dochodu narodowego do światowej czołówki krajów o najwyższej dynamice rozwoju gospodarczego. Nastąpiła nie tylko rozbudowa, ale również bezprecedensowa modernizacja praktycznie wszystkich gałęzi naszej gospodarki. Osiągnięcia te dały nam wszystkim nie tylko olbrzymią satysfakcję, ale również stworzyły szczególnie korzystną pozycję wyjściową dla dalszego rozwoju kraju. Stanowią one realną podstawę do istotnego wzrostu poziomu życia naszego społeczeństwa.

Warto podkreślić, że wspomniane wysokie tempo rozwoju i modernizacji naszej gospodarki, które zbiegło się z wyraźnym zahamowaniem koniunktury, stagnacją a nawet przypadkami ostrej recesji gospodarczej w krajach kapitalistycznych, pozwoliły nam wydatnie zmniejszyć dystans dzielący nas jeszcze od krajów najbardziej rozwiniętych.

Pozytywne skutki polityki społeczno-gospodarczej uchwalonej przez VI Zjazd PZPR szczególnie wyraziście odzwierciedliły się w rozwoju informatyki. Nawet w porównaniu do szczególnie preferowanych dziedzin gospodarki narodowej dynamika rozwoju była tu bezprecedensowa. W przeciągu ostatnich dwóch lat nastąpiło nie tylko zwielokrotnienie liczbowego stanu instalacji komputerowych, ale również zasadniczy skok jakościowy, wyrażający się zainstalowaniem sprzętu bardzo nowoczesnego. Równolegle z rozbudową bazy sprzętowej u użytkowników nastąpił imponujący wzrost potencjału produkcyjnego naszego przemysłu środków technicznych informatyki, nie tylko pod względem ilości produkcji, ale przede wszystkim znacznego rozszerzenia asortymentu wyrobów oraz ich modernizacji, pozwalającej w wielu przypadkach na osiągnięcie aktualnego poziomu światowego. Wzrost dostaw krajowych, a także bardzo intensywny import najnowocześniejszego sprzętu pozwoliły na znaczne nasycenie nim najważniejszych ogniw naszej gospodarki i administracji. W chwili obecnej we wszystkich kluczowych gałęziach gospodarki istnieją już ośrodki obliczeniowe wyposażone w sprzęt reprezentujący poziom krajów o wysokim stopniu komputeryzacji.

Nie będzie przesadą więc stwierdzenie, że rozwój krajowej informatyki w latach 1973—75 stanowił najbardziej dobitny wyraz procesów postępu techniczno-organizacyjnego, jakie zgodnie z uchwałami VI Zjazdu PZPR zaszły w gospodarce krajowej w ciągu ostatniego pięciolecia.

Również Wytyczne VII Zjazdu PZPR, wśród kluczowych celów i zadań rozwoju społeczno-ekonomicznego kraju, akcentują bardzo wyraźnie doniosłość funkcji informatyki. Wiąże się ją ściśle z zadaniami poprawy efektywności gospodarowania drogą doskonalenia metod planowania, kierowania i zarządzania, którym to celom „...służyć powinna w pierwszym rzędzie realizacja programu rozwoju informatyki" (punkt 20 Wytycznych). Takie w rozdziale „Zadania w dziedzinie rozwoju przemysłu, transportu i handlu" w punkcie 21 w miejscu poświęconym problemowi rozwoju przemysłu elektromaszynowego na pierwszym miejscu wśród branż preferowanych akcentuje się automatykę i elektronikę, które wymienione są nawet przed takimi przemysłami, jak okrętowy oraz maszyn rolniczych. Obok ukierunkowania zastosowań informatyki oraz dalszego przyspieszenia rozwoju przemysłu komputerowego w Wytycznych znaleźć można liczne sformułowania, bardzo istotne dla dalszego rozwoju informatyki, lecz związane z nim w sposób pośredni. Należy tu w pierwszym rzędzie wymienić problem zapewnienia warunków efektywnego użytkowania środków technicznych produkcji krajowej. Problem ten w Wytycznych jest sformułowany ogólnie w postaci stwierdzenia, że „...ważnym zadaniem będzie poprawa jakości produkcji. W tym celu niezbędna jest pełna integracja działań w całym procesie produkcyjnym, rozpoczynając od prac badawczo-rozwojowych, a na sprzedaży i serwisie kończąc". Realizacja powyższej zasady odnosi się wprawdzie do każdego wyrobu przemysłowego, jest jednak tym ważniejsza, im wyrób ten jest bardziej złożony. Dotyczy to więc jak najbardziej sprzętu komputerowego, reprezentującego grupę wyrobów technicznie najbardziej złożonych. Powyższy fragment Wytycznych spełnia więc podstawowe życzenia użytkowników krajowego sprzętu komputerowego, dając gwarancje nie tylko lepszego zaspokajania potrzeb krajowych, ale również dalszej intensyfikacji eksportu tego sprzętu.

Reasumując, treść Wytycznych z punktu widzenia rozwoju informatyki stanowi potwierdzenie kluczowej roli, jaką spełniać ona powinna w całokształcie rozwoju społeczno-ekonomicznego kraju.

Witając zbliżające się obrady VII Zjazdu PZPR wierzymy, że podjęte na nim uchwały przyczynią się do szybszej realizacji naszych wspólnych dążeń.

EWA SZOŁTYS
Akademia Ekonomiczna
Wrocław
LUCJAN SZOŁTYS
Instytut Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw Przemysłowych
Wrocław

Organizacja wdrażania systemów EPD

Przedstawiono propozycje metody zorganizowania wdrażania systemów EPD. Jako rozwiązanie proponuje się powołanie specjalnej komisji wdrożeniowej, której członkami byliby zarówno przedstawiciele projektanta jak i użytkownika systemu.

Do tej pory problematyce wdrażania systemów elektronicznego przetwarzania danych, nie poświęcano zbyt wiele miejsca. Sytuacja taka jest o tyle niepokojąca, że etap wdrażania systemu jest ważnym, jeżeli nie najważniejszym, elementem cyklu wprowadzania elektronicznej techniki obliczeniowej, warunkującym wykorzystanie jego w praktyce. Pamiętać bowiem należy, że na etapie wdrażania systemu następuje praktyczne zweryfikowanie prawidłowości zawartych w nim rozwiązań. Następuje to zwłaszcza w czasie próbnej eksploatacji systemu (próbna eksploatacja poprzedzona jest czynnościami związanymi z kadrowym, organizacyjnym i technicznym przygotowaniem jednostki do jej rozpoczęcia; czynności te zalicza się tu również do etapu wdrażania systemu). Do tego czasu weryfikacja rozwiązań zawartych w systemie dotyczyła ich prawidłowości logicznych i była z reguły przeprowadzana „na papierze". W czasie próbnej eksploatacji, rozpoczyna się funkcjonowanie systemu EPD jako swoistego „organizmu", który ma „żyć i rozwijać się" wespół „z życiem i rozwojem" jednostki dla której został opracowany (zaprojektowany).

Zadania etapu wdrażania systemu EPD

Sprowadzenie zadań, które mają być zrealizowane na etapie wdrażania systemu EPD, do weryfikacji przyjętej technologii przetwarzania byłoby dużym uproszczeniem problemu.

W czasie prowadzenia prac nad tworzeniem dokumentacji projektowej systemu, kontakt między użytkownikiem bezpośrednim (komórki, którym system ma służyć), sprowadza się do uzgadniania stanowisk w zakresie pewnych rozwiązań cząstkowych. Podobnie rzecz ma się w przypadku kontaktów między zespołami projektowymi a pracownikami komórki EPD danej jednostki. Wydaje się, że mimo najlepszych chęci wszystkich zainteresowanych, zarówno użytkownicy bezpośredni jak i pracownicy komórki EPD, nie są w stanie, w trakcie tych kontaktów, objąć całości systemu oraz zrozumieć swojej roli, w nowych, stworzonych przez system, warunkach działania.
Etap wdrażania systemu EPD jest również okazją do dokonania weryfikacji uzgodnień, dokonanych we wcześniejszych etapach budowy systemu pomiędzy użytkownikiem bezpośrednim a zespołami projektowymi. Ze względu na stosunkowo długi okres prowadzenia prac projektowych część tych uzgodnień mogła stracić aktualność, ponadto etap wdrażania jest okazją do zlikwidowania odchyleń między oczekiwaniami użytkownika a rzeczywistą użytecznością systemu. Odchylenia te mogą być konsekwencją niezbyt jasnego sprecyzowania użytkownika „idei" systemu lub błędnego jej zrozumienia przez zespoły projektowe. Na etapie wdrażania systemu można również uzupełnić pewne luki w dokumentacji, będące wynikiem jej standaryzacji (chodzi tu o uwzględnienie pewnych organizacyjnych aspektów eksploatacji systemu).

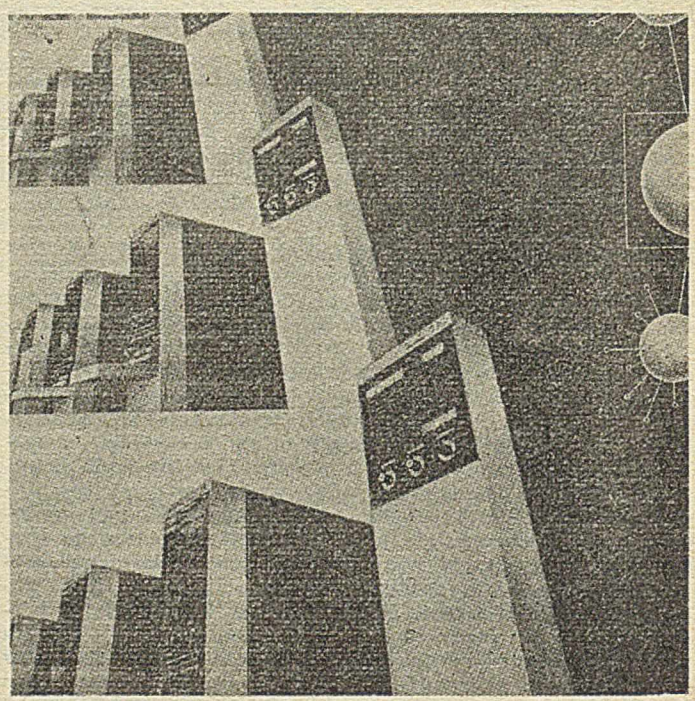
W aspekcie przytoczonej powyżej roli, jaką powinien pełnić etap wdrażania w cyklu wprowadzania systemów EPD, jego zadania można przedstawić następująco:

- zweryfikowanie stopnia „dopasowania" rozwiązań przyjętych w dokumentacji systemu do rzeczywistych warunków funkcjonowania danej jednostki
- zbliżenie kompleksowych rozwiązań do bezpośredniego użytkownika
- umożliwienie, kadrze specjalistycznej jednostki, poznania przyjętych rozwiązań ze szczególnym uwzględnieniem problemów związanych z operowaniem i konserwacją systemu
- umożliwienie użytkownikowi bezpośredniemu praktycznego poznania jego roli, obowiązków i uprawnień w warunkach stosowania systemu
- weryfikacja podziału obowiązków i uprawnień pomiędzy bezpośrednim użytkownikiem a komórką EPD
- dokonanie praktycznej weryfikacji form współpracy pomiędzy kadrą specjalistów jednostki a ośrodkiem obliczeniowym
- uzupełnienie luk w dokumentacji (dostosowanie jej do indywidualnych potrzeb konkretnego użytkownika)
- podjęcie kroków zmierzających do zorganizowania działania jednostki (lub jej elementu), zgodnie z wymaganiami systemu (wprowadzenie bazy indeksowej i normatywnej, przygotowanie zmodyfikowanych dokumentów źródłowych itp)
- stworzenie przesłanej do aktualizacji dokumentacji rozwiązań systemowych zawartych w dokumentach systemu.

Reasumując, system elektronicznego przetwarzania danych winien na etapie wdrażania zostać doprowadzony do postaci, która zapewnia jego sprawną eksploatację użytkową.

Założenia modelowe organizacji wdrażania systemu EPD

Eksploatacja użytkowa systemu EPD wymaga współdziałania co najmniej trzech podmiotów działających. Pierwszym podmiotem działającym jest bezpośredni użytkownik systemu (osoba fizyczna, komórka lub zespół komórek organizacyjnych jednostki). Drugim, komórka przetwarzania danych,



a trzecim ośrodek obliczeniowy, w którym system ma być eksploatowany. Jeżeli eksploatacja systemu uznana zostaje za działanie wielopodmiotowe, a w etapie wdrażania mają być spełnione zadania, o których mowa była powyżej, to w jego realizacji muszą brać udział te same podmioty, których współdziałanie będzie uzależniało powodzenie eksploatacji użytkowej. W etapie wdrażania systemu EPD udział bierze jeszcze jedna grupa ludzi, której rola w czasie eksploatacji użytkowej staje się coraz bardziej pasywną. Chodzi tu mianowicie o członków zespołu, którzy projektowali dany system EPD.

Zwróćmy uwagę, że tym samym na etapie wdrażania systemu ma się do czynienia z sytuacją, w której poszczególne grupy pracownicze (użytkownicy, komórka EPD, zespoły projektowe), będą należały do różnych „linii przebiegu władzy". Zespół projektujący system EPD należy, najczęściej do innej jednostki organizacyjnej, aniżeli ta dla której opracowywany jest dany system. W tej sytuacji istnieje obiektywna przesłanka po temu, aby na okres wdrażania danego systemu EPD powołać przejściowy twór organizacyjny, który tu nazwano „KOMISJĄ WDROŻENIOWĄ SYSTEMU EPD". Jego istnienie jest uwarunkowane czasem trwania prac wdrożeniowych. Po ich zakończeniu przestaje on istnieć, z tym, że nie przestają istnieć powiązania funkcjonalne między komórką EPD a bezpośrednim użytkownikiem oraz między EPD a ośrodkiem obliczeniowym (notabene te ostatnie krystalizują się na etapie wdrażania systemu).

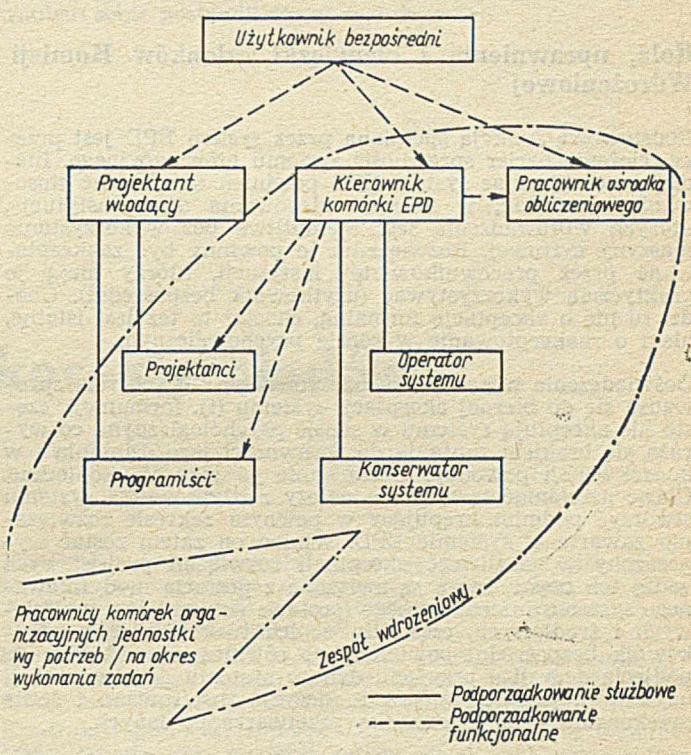
Zadania, jakie powinny być spełnione na etapie wdrażania systemu EPD determinują skład osobowy Komisji Wdrożeniowej. Wydaje się celowe, aby członkami tej komisji byli:

- bezpośredni użytkownik systemu (w rozumieniu podanym powyżej)
- pracownicy komórki przetwarzania danych („rodzimi" specjaliści od przetwarzania danych), w tym:
  — kierownik komórki przetwarzania danych
  — pracownik mający w czasie eksploatacji użytkowej systemu spełniać funkcję operatora systemu
  — pracownik, który w czasie eksploatacji użytkowej systemu spełniać będzie funkcje konserwatora systemu
- członkowie zespołu projektującego system EPD:
  — projektant wiodący systemu (w przypadku systemu wielodziedzinowego)
  — kierownik zespołu projektującego (w przypadku systemu niezależnego o prostej strukturze)
  — projektanci systemu
  — programiści
- pracownik ośrodka obliczeniowego, w którym system ma być realizowany.

Celowe wydaje się wyodrębnienie z komisji Zespołu Roboczego, którego trzon tworzyć będą: pracownicy EPD wchodzący w skład Komisji Wdrożeniowej, projektanci i programiści zespołu, który opracował dany projekt systemu EPD oraz pracownik ośrodka obliczeniowego. Na zespole roboczym ciążyłby obowiązek wykonywania prac wdrożeniowych zgodnie z podziałem dokonanym przez Komisję Wdrożeniową. Komisji Wdrożeniowej przypisać można następujące podstawowe funkcje działalności:

- ustalenie form współpracy z ośrodkiem obliczeniowym w okresie wdrażania systemu EPD
- wyznaczenie czynności wdrożeniowych
- podział prac wdrożeniowych
- zabezpieczenie wdrażania środkami technicznymi
- wprowadzenie zmian w systemie
- aktualizacja dokumentacji projektowej i programowo-eksploatacyjnej
- wyznaczenie punktów kontrolnych wdrażania
- kontrola postępu prac
- koordynacja wykonania prac wdrożeniowych
- przyjęcie systemu do eksploatacji użytkowej.

Niezależnie od powyższych funkcji Komisja Wdrożeniowa jako przejściowo utworzona komórka organizacyjna powinna mieć skład osobowy oraz formy pracy własnej działalności zaakceptowane przez kierownictwo danej instytucji. Formy pracy Komisji Wdrożeniowej muszą uwzględniać fakt, że jej członkowie to pracownicy nie powiązani więzami zależności służbowej. Zintegrowanie osobowe Komisji może następować na bazie powiązań funkcjonalnych występujących w etapie wdrażania systemu EPD (por. rys. 1). Decyzje dotyczące realizacji wyżej wymienionych funkcji działalności powinny być konsultowane na posiedzeniach Komisji. Wymagane byłoby, aby posiedzenia (narady) Komisji Wdrożeniowej odbywały się nie rzadziej, niż wynika to z liczby punktów kontrolnych wyznaczonych na etapie wdrażania. Punkty kontrolne mogą być wyznaczane dla terminów zakończenia określonej czynności lub grup wdrożeniowych. Tym samym punktem kontrolnym jest termin zakończenia istotnej(ych) czynności wdrożeniowej(ych), takich jak np. wdrożenie bazy indeksowej lub normatywnej, założenie zbiorów, założenie biblioteki programów itd.



Wydaje się celowe, aby komisja wdrożeniowa była powołana do życia wówczas, gdy stworzone zostaną pierwsze podstawy do rozpoczęcia prac wdrożeniowych. Należy zwrócić uwagę na fakt, że podstawy te powstają jeszcze w czasie prowadzenia prac projektowych, a mianowicie już po zakończeniu prac nad projektem wstępnym systemu.

Od tego bowiem momentu znane są już cechy systemu informacyjnego, który objęty zostanie automatyzacją. Wówczas to można rozpocząć prace nad tworzeniem i wdrażaniem bazy indeksowej i normatywnej, a także rozpocząć szkolenie przyszłych użytkowników i wdrażanie nowych lub zmodyfikowanych dokumentów źródłowych.

W powyższej sytuacji za celowe można uznać włączenie w sferę działania Komisji Wdrożeniowej opracowywanie projektu technicznego i dokumentacji programowo-eksploatacyjnej. Mimo iż główny ciężar jej tworzenia spoczywać będzie na zespołach projektowych, włączenie jej w sferę działania Komisji Wdrożeniowej zapewni zespołom projektowym ciągły i bezpośredni kontakt z użytkownikiem. Użytkownikowi pozwoli na poznanie „idei" systemu EPD od podstaw a także na poznanie jej ewolucji. Pracownikom komórki EPD oprócz poznania i śledzenia ewolucji pozwoli na właściwe przygotowanie się do przyszłej pracy (operatora i konserwatora systemu).

Różnorodność czynności wdrożeniowych, którym patronować ma Komisja Wdrożeniowa wymaga elastyczności w zakresie składu Zespołu Roboczego. Trzon jego tworzą pracownicy zespołu projektowego i komórki EPD (członkowie Komisji Wdrożeniowej). Zmienna może być natomiast ta część Zespołu Roboczego, która angażowana jest do wykonywania specjalistycznych działań jak np.: stworzenie bazy indeksowej czy normatywnej. W skład Zespołu Roboczego włączone powinny być te grupy pracowników jednostki, które mają spełniać względem systemu funkcje usługowe (np. przygotowanie danych źródłowych), a które nie są bezpośrednimi użytkownikami systemu. Oczywiście włączenie tych pracow-

ników w skład zespołu projektowego uwarunkowane jest terminem rozpoczęcia danych prac (np. pracownicy, którzy mają w przyszłości przygotowywać dane mogą zostać włączeni w skład Zespołu Roboczego w momencie przygotowania danych od testowania programów)

Po spełnieniu swych funkcji i po przyjęciu ich wykonania przez Komisję Wdrożeniową pracownicy ci zostają wyłączeni ze składu Zespołu Roboczego. Wydaje się celowe, aby również te grupy pracowników znajdowały się w funkcjonalnej zależności, w trakcie pracy w Zespole Roboczym, od kierownika tego zespołu.

Rola, uprawnienia i obowiązki członków Komisji Wdrożeniowej

Podstawową funkcją spełnianą przez system EPD jest przezwyciężenie barier sprawności systemu informacyjnego. Inaczej rzecz ujmując system EPD powinien umożliwiać stosowanie rozwiązań, w zakresie kierowania daną instytucją, których wprowadzenie jest niemożliwe bez wykorzystania maszyny cyfrowej. Rozwiązania te powinny być zaakceptowane przez pracowników tej instytucji, którzy mają je praktycznie wykorzystywać (użytkownik bezpośredni). Chodzi tu nie o akceptację formalną, chociaż to też jest istotne, ale i o zaakceptowanie w sensie psychologicznym.

Doświadczenia wskazują, że użytkownicy, których rola sprowadza się do biernej akceptacji systemu (tj. formalnej), często nie akceptują systemu w sensie psychologicznym, co wyraża się brakiem zaufania do sprawności jego działania i w konsekwencji powoduje traktowanie go jako zło konieczne. Chcąc przełamać tę sytuację należy z użytkownika systemu stworzyć podmiot krępujący w pewnym zakresie rozwiązania zawarte w systemie EPD. Winien on zatem zostać wyposażony w możliwość akceptacji rozwiązań projektowych w tej ich części, które są związane z postacią modyfikowanego systemu informacyjnego (postacie dokumentów wyjściowych i źródłowych, częstotliwość ich tworzenia itd.). Użytkownik bezpośredni powinien być również upoważniony do podjęcia decyzji o przyjęciu danego systemu do eksploatacji użytkowej, przy czym jest to decyzja inspirowana i ściśle przekonsultowana z komórką przetwarzania danych.

Powyżej przytoczone argumenty wydają się dostatecznie motywować powierzenie bezpośredniemu użytkownikowi roli przewodniczącego Komisji Wdrożeniowej.
Jak użytkownik bezpośredni w stosunku do rozwiązań w zakresie postaci systemu informacyjnego, tak kierownik komórki przetwarzania danych (lub osoby przez niego upoważnione), powinien mieć przypisaną aktywną rolę w stosunku do kształtowania ostatecznej postaci technologii realizacji systemu EPD.

Pozostali pracownicy komórki EPD pełnią w pracach Komisji Wdrożeniowej funkcje wykonawcze (realizacja czynności wdrożeniowych, informowanie kierownika komórki EPD o postępie prac itd.). Możliwe jest przyjęcie rozwiązania, aby spełniali oni funkcję weryfikatorów rozwiązań od strony technologii realizacji systemu EPD.

Rola pracownika ośrodka obliczeniowego sprowadza się do technicznego zabezpieczenia prac wdrożeniowych, począwszy od etapu testowania programów (zabezpieczenie dostępu do komputera i urządzeń przygotowania maszynowych nośników informacji). Może także ściśle współdziałać z przyszłym operatorem a zwłaszcza konserwatorem systemu. Chodzi o to, aby ci ostatni poznali styl pracy ośrodka obliczeniowego, gdyż to właśnie na nich spoczywać będzie główny ciężar utrzymania systemu (a więc: testowanie programów, eksploatacja próbna tych elementów systemu, które będą aktualizowane podczas jego eksploatacji użytkowej). Formom współpracy pomiędzy ośrodkiem obliczeniowym a komórką EPD danej instytucji należy w etapie prac wdrożeniowych nadawać taką postać, aby w momencie rozpoczęcia eksploatacji użytkowej systemu nie trzeba było ich tworzyć od nowa, lecz aby były one udoskonaloną kontynuacją form sprawdzonych w etapie wdrażania systemu EPD.

Istotne wydaje się również to, aby pracownikowi ośrodka obliczeniowego powierzyć obowiązek opiniowania propozycji tych decyzji podejmowanych przez Komisję Wdrożeniową, których realizacja uzależniona jest od zabezpieczenia ich środkami technicznymi. Obowiązkiem jego jest również dostarczenie Komisji Wdrożeniowej informacji o tym, czy ośrodek obliczeniowy jest przygotowany do rozpoczęcia eksploatacji użytkowej systemu.

Rola pracowników wchodzących w skład zespołów projektowych winna ulegać zmianie w poszczególnych fazach prac wdrożeniowych. Do momentu rozpoczęcia probnej eksploatacji systemu projektanci spełniają głównie funkcje wykonawcze (opracowanie projektu technicznego i dokumentacji programowo-eksploatacyjnej).

W etapie próbnej eksploatacji systemu spełniają oni w dalszym ciągu pewne funkcje wykonawcze, a oprócz tego są konsultantami tak przewodniczącego komisji, jak i członków Zespołu Roboczego podczas wykonywania przez nich przypisanych im funkcji. Wydaje się celowe, aby spełnienie (wykonanie) takich funkcji jak: wprowadzenie zmian w systemie podczas eksploatacji próbnej, aktualizacja dokumentacji programowo-eksploatacyjnej, było powierzone przyszłemu konserwatorowi systemu. Pracownicy zespołów projektowych powinni weryfikować proponowane rozwiązania z punktu widzenia ich zgodności z „ideą" systemu, a także prowadzić nadzór nad aktualizacją dokumentacji. Uzasadnieniem takiego rozwiązania jest: lepsze przygotowanie konserwatora systemu do wykonywania funkcji, jakie będzie pełnić w czasie eksploatacji użytkowej systemu (aktualizowanie systemu i dokumentacji), pogłębienie przez niego znajomości rozwiązań przyjętych w systemie, przełamanie pewnych barier psychologicznych przed wprowadzaniem zmian w systemie (źródłem ich powstania może być nieznajomość rozwiązań zawartych w systemie, brak zaufania we własne siły, obawa przed wprowadzeniem rozwiązań, które nie zostaną zaakceptowane przez użytkownika systemu itp.). W konsekwencji powierzenie przyszłemu konserwatorowi systemu prowadzenie jego modyfikacji (pod nadzorem autorów), sprowadzić powinno do minimum niebezpieczeństwo, że w czasie eksploatacji użytkowej system w krótkim czasie zdezaktualizuje się.

Przedstawiony podział kompetencji pomiędzy członków Komisji Wdrożeniowej uwzględnia i podkreśla aktywną rolę bezpośredniego użytkownika, systemu w pracach Komisji, konsultatywny charakter udziału w niej zespołu projektowego i pracownika ośrodka obliczeniowego oraz czynną postawę pracowników komórki przetwarzania danych.

Podsumowanie

Doświadczenia w zakresie prowadzenia prac wdrożeniowych systemów EPD wskazują na konieczność takiego ich zorganizowania, które zapewniałoby skrócenie cyklu wdrażania systemu, a jednocześnie gwarantowało, że system ten będzie działał w sposób sprawny i zadowalający jego bezpośredniego użytkownika.

Prezentowane powyżej rozwiązanie stanowi próbę rozwiązania tego problemu. Wydaje się, że koncepcja powołania przejściowego tworu organizacyjnego, jakim byłaby Komisja Wdrożeniowa, nie jest zadaniem trudnym. Jej stworzenie wydaje się być konieczne tak w dobrze rozumianym interesie instytucji, dla której system jest tworzony, jak i projektujących zespołów. Aktywne uczestnictwo w pracach komisji bezpośrednich użytkowników systemu daje pewną gwarancję, że system doprowadzony zostanie do postaci zapewniającej jego praktyczną użyteczność. Także zespołom projektowym, mimo przewidywanych trudności w porozumieniu się z bezpośrednim użytkownikiem w początkowych okresach pracy Komisji, dawać będzie większe uczucie celowości ich wysiłku (lapidarnie rzecz ujmując przekonania, że tworzą system praktycznie użyteczny, a nie na „półkę" lub do kosza).

Uczestnicząc w pracach Komisji Wdrożeniowej bezpośredni użytkownik zwiększa pewność, że idee przekazane zespołom projektowym zostały przez nie właściwie zrozumiane. Zaś przypisanie mu roli przewodniczącego Komisji, daje mu również gwarancję, że idee te zostaną właściwie rozwinięte w systemie elektronicznego przetwarzania danych.

Włączenie do prac komisji pracowników komórki EPD instytucji, dla której system EPD jest opracowywany, pozwoli im poznawać rozwiązania zawarte w systemie na bieżąco, co w konsekwencji może spowodować wyraźne zmniejszenie czasu niezbędnego do „nauczenia się" ich przed przystąpieniem do eksploatacji użytkowej. Zwłaszcza istotna jest akty-

wizacja pracowników komórki EPD na etapie eksploatacji próbnej. Chodzi o to, że przyszli operatorzy i konserwatorzy systemu, mogą tu praktycznie zapoznać się ze swoimi przyszłymi obowiązkami.
W pewnych przypadkach uczestnictwo pracowników komórki EPD w pracach komisji może także prowadzić do podniesienia ich kwalifikacji zawodowych.
Współpraca z ośrodkiem obliczeniowym na etapie wdrażania systemu (w sensie podanym powyżej), wydaje się być również rozwiązaniem ze wszech miar korzystnym. Musi ona być jednak na tyle ścisła, że doprowadzi do wykształcenia się takich form współdziałania między komórką EPD a ośrodkiem obliczeniowym, które w momencie przystąpienia do eksploatacji użytkowej zostaną z etapów wcześniejszych po prostu przeniesione, a nie będą musiały być tworzone od nowa.
Przedstawione rozwiązanie w zakresie organizacji prac wdrożeniowych nie rozwiązuje oczywiście wszystkich problemów. Jeżeli stanie się przyczynkiem dalszych, pogłębionych studiów w tym zakresie, jeżeli wywoła dyskusję i polemikę, jeżeli wreszcie, przyczyni się do zweryfikowania przez zainteresowane instytucje postawy wobec problemów wprowadzania systemu EPD (zrezygnowanie traktowania tego problemu wyłącznie jako „zadania dla zespołów projektowych"), autorzy uznają, że cel jaki przed niniejszym opracowaniem sobie postawili został spełniony.

JÓZEF KUBIT
Akademia Ekonomiczna
Kraków

Metody kontroli danych i korekty błędów w procesie APD

Omówiono problematykę kontroli danych i korekty błędów z punktu widzenia właściwej eksploatacji systemów APD, wyliczając przyczyny powstawania błędów oraz metody ich korekty.

Problematyka kontroli danych i korekty błędów w procesie automatycznego przetwarzania danych należy do kluczowych zagadnień projektowania systemów informatycznych. Zapewnienie efektywnych metod kontroli danych i korekty błędów w procesie APD decyduje o stopniu niezawodności działania systemu informatycznego. Błędy w danych występujące w procesie przetwarzania powodują niewłaściwą eksploatację systemu informatycznego (wyniki przetwarzania są błędne) lub też powodują zatrzymanie (awarię) tego procesu.

Przyczyny tych błędów mogą być następujące:

- błędne naniesienie danych na dokumentach źródłowych
- błędne przygotowanie maszynowych nośników informacji
- błędy w programach systemu informatycznego
- błędy w programach standardowych komputera
- wadliwe działanie sprzętu informatycznego.

Wymienione wyżej przyczyny błędów mogą występować przy przetwarzaniu zarówno w systemach partiowych, jak i w systemach uwarunkowanych czasowo. Jednak ze względu na różnice w charakterze procesu obu tych rodzajów systemów informatycznych metody kontroli danych i korekty błędów są na ogół różne.

Przy eksploatacji systemów uwarunkowanych czasowo dominują metody automatycznej kontroli danych i korekty błędów, natomiast przy eksploatacji systemów partiowych znaczną część tych metod stanowią metody ręczne.

Metody kontroli danych i korekty błędów przy eksploatacji systemów przetwarzania partiowego

Błędy w dokumentach źródłowych

Kontrola tradycyjnych dokumentów źródłowych i korekta błędów wykonywana jest ręcznie. Kontrola ta może być pełna lub wyrywkowa.
Rodzaje kontroli dokumentów źródłowych:

— zupełności zapisów
— kompletności zapisów
— logiczności zapisów
— czytelności zapisów
— formalna.

Kontrola zupełności zapisów ma na celu sprawdzenie czy symbole wprowadzone dokumentów źródłowych do odpowiednich rubryk (pól) mają właściwą liczbę znaków numerycznych lub alfanumerycznych.

Kontrola kompletności zapisów ma na celu sprawdzenie czy wszystkie rubryki (pola) zostały wypełnione lub czy liczba dokumentów zgodna jest z liczbą zadeklarowaną.

Kontrola logiczności zapisów dotyczy sprawdzenia logicznej treści zapisów (np. czy koła zębate nie są wydawane z magazynu w litrach).

Kontrola czytelności zapisów polega na sprawdzeniu czytelności (możliwości jednoznacznej interpretacji) danych.
Kontrola formalna dotyczy sprawdzenia prawidłowości i zgodności podpisów, pieczątek itp.

Wyżej wymienione metody stosowane są również do kontroli dokumentów wynikowych (tabulogramów).

Błędy w maszynowych nośnikach informacji

Można wyróżnić cztery rodzaje kontroli błędów powstających podczas przygotowywania maszynowych nośników informacji:

— kontrola z zastosowaniem urządzeń mechanicznych
— kontrola wizualna
— kontrola zapisu na magnetycznych nośnikach informacji
— kontrola programowa za pomocą komputera.

Kontrola z zastosowaniem urządzeń mechanicznych dotyczy danych zapisanych na kartach dziurkowanych i taśmach dziurkowanych.

Kontrola zapisu na kartach dziurkowanych odbywa się za pomocą sprawdzarek metodą powtarzania operacji nanoszenia poprzez klawiaturę znaków z dokumentu źródłowego oraz porównywania ich z danymi uprzednio wyperforowanymi na karcie. W przypadku niezgodności znaków sprawdzarka sygnalizuje błąd, co powoduje podjęcie przez operatora sprawdzarki czynności sprawdzenia tych znaków na dokumencie źródłowym i w razie stwierdzenia błędnej perforacji — usunięcia błędu.

Kontrola ta stosowana jest również przy perforowaniu pól danych zmiennych na tzw. kartach dualnych będących jednocześnie maszynowym nośnikiem informacji i dokumentem źródłowym.

Kontrola zapisu danych na taśmie dziurkowanej odbywa się za pomocą sprawdzarek taśm lub komparatorów.
Kontrola za pomocą sprawdzarek taśm przebiega identycznie jak w przypadku sprawdzania kart dziurkowanych.
Kontrola za pomocą komparatorów odbywa się poprzez równoczesne wprowadzenie dwóch niezależnie przygotowanych

taśm dziurkowanych zawierających zapis tych samych i uszeregowanych w tej samej kolejności dokumentów źródłowych i porównanie przez to urządzenie zgodności zapisu danych na obydwu nośnikach. W przypadku zgodności komparator tworzy trzecią taśmę dziurkowaną, natomiast w przypadku niezgodności sygnalizowany jest błąd, który operator koryguje nanosząc na trzecią taśmę dane poprawne.
Kontrola wizualna może być dwojakiego rodzaju, poprzez porównanie:

— treści dokumentu źródłowego z zapisem tego dokumentu na tabulogramie kontrolnym
— pod światło perforacji stałych pól danych w pliku kart dziurkowanych.

Kontrola zapisu na magnetycznych nośnikach informacji odbywa się na urządzeniach klawiaturowych służących do zapisu danych z dokumentów źródłowych na magnetyczne nośniki informacji (najczęściej taśmy magnetyczne). Urządzenia te mogą pracować w trybie zapisu lub w trybie sprawdzania.

W trybie zapisu lub sprawdzenia mogą również pracować dziurkarko-sprawdzarki kart dziurkowanych i taśm dziurkowanych.

Kontrola za pomocą komputera polega na programowym sprawdzeniu zapisu danych na maszynowych nośnikach informacji.

Jest ona dokonywana poprzez:

— porównanie sumy wszystkich pól dokumentów (rekordów) zawierających informacje numeryczne ilościowe i wartościowe z dokumentów źródłowych z sumą kontrolną obliczoną uprzednio z tych informacji za pomocą sumatora i umieszczoną w odpowiednim polu danych. Wymaga to dodatkowej pracy polegającej na wcześniejszym sumowaniu pól numerycznych z dokumentów źródłowych i wpisywaniu uzyskanej sumy w pole dodatkowe
— porównanie sumy wszystkich pól dokumentów (rekordów) mą kontrolną obliczoną za pomocą sumatora. W ten sposób zazwyczaj kontroluje się tylko prawidłową zawartość znaków w niektórych polach danych, szczególnie w takich, gdzie nie da się to sprawdzić w inny sposób, np. za pomocą kontroli logicznej
— sprawdzenie czy określone pole danych odpowiada określonym założeniom. Metoda ta nosi nazwę kontroli logicznej.

Dla przykładu pole zawierające informację określającą dzień tygodnia może zawierać dane numeryczne całkowite, dodatnie z przedziału od 1 do 7

— badanie cyfry kontrolnej. Jest to powszechnie stosowana skuteczna metoda kontroli prawidłowości wszelkiego rodzaju symboli numerycznych, takich jak numery indeksu materiałowego, numery ewidencyjne pracowników, numery kont bankowych itp. Dla każdego numeru równocześnie z jego utworzeniem obliczana jest tzw. cyfra kontrolna, która jest dołączona do numeru na ogół jako ostatnia cyfra. Obliczenie cyfry kontrolnej dokonywane jest najczęściej poprzez mnożenie odpowiednich cyfr numeru i wybranych wag (np. 1 i 2), dodanie iloczynów oraz podzielenie obliczonej sumy modulo liczba całkowita, przykładowo równej iloczynowi liczby cyfr numeru i największej wagi. Reszta z dzielenia stanowi cyfrę kontrolną.

Przykłady:

1) numer dla którego obliczana jest cyfra kontrolna wynosi 132453,
2) wagi odpowiednio w sekwencji wynoszą 1, 2, 1, 2, 1, 2
3) obliczenie sumy iloczynów cyfr i wag:

$$1 \times 1 = 1$$
$$3 \times 2 = 6$$
$$2 \times 1 = 2$$
$$4 \times 2 = 8$$
$$5 \times 1 = 5$$
$$3 \times 2 = 6$$
$$28$$

4) obliczenie cyfry kontrolnej
— w numerze jest 6 cyfr
— największa waga wynosi 2
$28 : (6 \times 2) = 2$, reszta (cyfra kontrolna) $= 4$
5) numer z dopisaną na końcu cyfrą kontrolną ma więc następującą postać: 1324534

Podczas wczytywania numerów (indeksów, symboli) maszyna cyfrowa oblicza cyfrę kontrolną i porównuje ją z cyfrą kontrolną zadeklarowaną. W razie niezgodności sygnalizowany jest błąd. Błędy wykryte podczas programowej kontroli danych wejściowych są sygnalizowane w postaci wydrukowania przez komputer tzw. wykazu błędów.

Błędy w oprogramowaniu

Niewłaściwe działanie systemu informatycznego może być wynikiem błędów w programach systemu realizujących poszczególne operacje przetwarzania.
W zależności od tego, w jakiej fazie realizacji programu błędy te zostały wykryte, można je podzielić na błędy wykryte podczas:

— uruchamiania programu
— wstępnej eksploatacji programu (wdrażania systemu)
— właściwej eksploatacji programu (eksploatacja systemu)

Błędy w programach można ogólnie podzielić na: błędy kompilacji i wykonania.

Błędy kompilacji są wykrywane podczas uruchomienia programu i sygnalizowane przez komputer.
Błędy wykonania mogą być wykryte podczas uruchamiania programu, wstępnej eksploatacji i eksploatacji właściwej. Nie wszystkie błędy wykonania są sygnalizowane przez komputer. Zależy to od przyjętych rozwiązań w oprogramowaniu standardowym komputera oraz w programach użytkowych wchodzących w skład systemu informatycznego.
Błędy w programach usuwa na ogół autor programu. Błędy te są przyczyną powstawania fałszywych wyników pośrednich oraz wyników końcowych w procesie APD.
Na wadliwe (błędne) działanie systemu informatycznego mogą mieć wpływ również błędy istniejące w oprogramowaniu standardowym komputera. Usuwaniem tych błędów zajmuje się na ogół producent komputera lub producent oprogramowania standardowego, głównie na podstawie odpowiednich sygnałów użytkowników tego oprogramowania.

Błędy wynikające z wadliwego działania sprzętu informatycznego

Ostatnią istotną grupą błędów danych są błędy powstałe w wyniku wadliwego działania sprzętu informatycznego. Wadliwe działanie sprzętu informatycznego prowadzi do powstawania błędów w danych źródłowych, wynikach pośrednich i wynikach końcowych. Wadliwe działanie poszczególnych elementów sprzętu informatycznego może mieć charakter trwały lub przemijający. W przypadku wad trwałych, potwierdzonych zastosowaniem odpowiednich programów diagnostycznych, konieczna jest interwencja konserwatora sprzętu celem ich usunięcia.
W trakcie pracy sprzętu informatycznego mogą powstać następujące rodzaje błędów w danych powstające:

— na skutek wadliwego działania urządzeń wejścia/wyjścia
— w czasie przesyłania danych między poszczególnymi modułami sprzętu informatycznego
— w jednostce centralnej (procesorze)
— na magnetycznych nośnikach informacji.

Wadliwe działanie sprzętu informatycznego jest wykrywane przez wspomniane już programy diagnostyczne umożliwiające sprawdzanie działania poszczególnych modułów tego sprzętu.
W celu zabezpieczenia procesu APD przed wpływem wadliwego działania sprzętu informatycznego w konstrukcji tego sprzętu wykorzystana jest zasada budowy niezawodnych układów z zawodnych elementów. Zasada ta jest realizowana na drodze stosowania tzw. technik nadmiaru. Techniki te polegają na dublowaniu w sprzęcie obwodów logicznych oraz stosowaniu odpowiednich metod kodowania danych.
Stosowanie metody dublowania obwodów jest kosztowne i dlatego w sprzęcie wytwarzanym seryjnie występuje w ograniczonym zakresie. Dlatego też dla zabezpieczenia procesu APD przed wpływem wadliwego działania sprzętu informatycznego stosuje się głównie odpowiednie metody i techniki kodowania.
Ze względu na matematyczne zasady budowy można wyróżnić następujące kody danych: liniowe, resztowe, asymetryczne i dwuwymiarowe z kontrolą parzystości.
Metody i techniki kodowania wymagają zainstalowania w sprzęcie informatycznym odpowiednich układów kodujących i dekodujących informacje. Rozwiązanie to jest jednak często bardziej ekonomiczne od rozbudowy dublowania układów logicznych.
Kody liniowe polegają na zwiększeniu liczby cyfr binarnych reprezentujących określoną daną o pewną liczbę binarnych cyfr kontrolnych. Wartość cyfr kontrolnych jest funkcją liniową cyfr informacyjnych przy czym związek ten określony jest tzw. macierzą testów parzystości. W przypadku prawidłowego doboru liczby cyfr kontrolnych przez określenie ich zależności od cyfr informacyjnych możliwe jest używanie kodów liniowych dla zabezpieczenia przed błędami przesyłania danych.
Kody resztowe służą do zabezpieczenia przed błędami w danych powstających w procesorze.

Ciąg cyfr binarnych, reprezentujących określoną daną jest mnożony przez określoną liczbę, a po wykonaniu przetwarzania dzielony jest przez tę samą liczbę. Jeżeli reszta z dzielenia jest różna od zera, jest to sygnał, że podczas przetwarzania został popełniony błąd. Stosowanie kodów resztowych pozwala na wykrycie błędów w danych i równoczesną korektę tych błędów.
Kody asymetryczne stosowane są do kontroli działania pamięci na nośnikach magnetycznych takich jak np. rdzenie magnetyczne. Wadliwie pracujący rdzeń powoduje zamianę wprowadzonej do pamięci jedynki na zero, natomiast rzadko odwrotnie. Kody asymetryczne są kodami korekty jedynek. Są one stosowane w transmisji, przetwarzaniu i przechowywaniu danych. Do kodów asymetrycznych należą kody Bergera i kody o stałej wadze.
Dwuwymiarowe kody z kontrolą parzystości stosowane są do kontroli tablic znaków zapisanych binarnie. Dwuwymiarowe tablice znaków binarnych zapisywane są na taśmie magnetycznej lub w pamięci rdzeniowej. Ochronę zapisanych w tej formie danych umożliwiają dwuwymiarowe kody z kontrolą parzystości. Kody te stanowią pewną odmianę kodów liniowych i są używane podczas przesyłania i przechowywania danych. Wykrywanie i automatyczna korekta błędów w danych w czasie realizacji procesu przetwarzania wymaga dodatkowych nakładów zarówno na rozbudowę sprzętu jak i na dodatkowe oprogramowanie.
Szczególnie często występującą w praktyce grupę błędów w danych stanowią błędy powstające wskutek wadliwego działania urządzeń odczytujących maszynowe nośniki informacji (np. czytników taśmy dziurkowanej, jednostek pamięci magnetycznej taśmowej).
Zabezpieczenie przed tego rodzaju błędami realizowane jest zwykle w sposób programowy.
Kontrola może polegać między innymi na:
— obliczaniu sumy sum kontrolnych danych w pierwszym (wstępnym) przebiegu czytania danych i zapisywania jej w pamięci operacyjnej a następnie porównywaniu jej z sumą sum kontrolnych obliczoną w drugim — właściwym przebiegu wczytywania danych, lub
— obliczaniu tzw. dopełnieniowej sumy kontrolnej dla każdego dokumentu zapisywanego na taśmie magnetycznej, a następnie podczas odczytywania tej taśmy, na ponownym obliczaniu dopełnieniowej sumy kontrolnej dla każdego dokumentu i porównaniu jej z sumą zapisaną w dodatkowym polu.

Przy stosowaniu obu ww. metod kontroli sygnalizacji wadliwego działania sprzętu informatycznego odbywa się w postaci drukowania tabulogramu kontrolnego.

Metody kontroli danych i korekty błędów przy eksploatacji systemów przetwarzania uwarunkowanych czasowo

Pełna automatyzacja kontroli danych i korekty błędów

Ze względu na ciągłą eksploatację systemów uwarunkowanych czasowo, wykrywanie i korekta błędów w danych musi mieć w pełni charakter automatyczny.
Przy eksploatacji systemów uwarunkowanych czasowo zasadnicze znaczenie ma podział błędów w danych na błędy naprawialne i nienaprawialne. W przypadku błędów naprawialnych istnieje możliwość automatycznej korekty błędów w sposób układowy lub programowy.
W przypadku wystąpienia błędów nienaprawialnych w danych musi być podejmowana w sposób programowy odpowiednia akcja prowadząca do:
— przełączenia modułów sprzętu informatycznego
— ograniczenia z zakresu działania systemu informatycznego.
W czasie eksploatacji systemów uwarunkowanych czasowo w procesie APD mogą pojawić się następujące rodzaje błędów w danych [1]):
— w liniach telekomunikacyjnych
— operatora
— spowodowane przez przyrządy pomiarowe
— związane z operacjami wejściowo-wyjściowymi
— programowe
— jednostki centralnej.

Błędy w danych powstające w liniach telekomunikacyjnych

Linie telekomunikacyjne są stale narażone na działanie zakłóceń powodujących zniekształcenie informacji cyfrowych. W systemach transmisji o dużych wymaganiach jakościowych stosuje się między innymi kontrolę parzystości (lub nieparzystości), w szczególności kodowanie dwuwymiarowe z kontrolą parzystości oraz metody kodowania liniowego.
Kontrola dokonywana jest automatycznie. W przypadku wykrycia błędu dokonywana jest akcja korekcyjna lub ponowna transmisja meldunku (komunikatu). W systemach transmisji danych o mniejszych wymaganiach jakościowych kontrola oraz realizacja ponownej transmisji, mogą być dokonywane nie samoczynnie lecz poprzez odpowiednie programy.

Błędy w danych popełnione przez operatora

Z błędami przesyłania danych poprzez linie teletransmisji są związane błędy popełniane przez operatora urządzenia końcowego.
Wykrywanie tego rodzaju błędów jest możliwe na drodze programowej. Odpowiednie programy systemu informatycznego dokonują kontroli zarejestrowanych i przesłanych danych.
Kontrola ta dotyczy:
— zupełności zapisów
— logiczności zapisów
— kompletności zapisów
— strony formalnej.
W systemach informatycznych uwarunkowanych czasowo dotyczących kompleksowego sterowania procesami wytwórczymi, przy rejestracji danych źródłowych na klawiaturze urządzenia końcowego, naciśnięcie niewłaściwego przycisku, sprzeczność przekazywanych informacji jest kontrolowana w takim stopniu, w jakim w danych warunkach jest to możliwe. Operator urządzenia końcowego rejestracji danych może być natychmiast informowany o negatywnym wyniku kontroli.

Błędy w danych spowodowane przez przyrządy pomiarowe

W systemach informatycznych kompleksowego sterowania procesami oprócz komunikatów wejściowych przekazywanych przez operatora urządzenia końcowego istnieją komunikaty wejściowe emitowane do systemu w sposób automatyczny. Komunikaty te zawierają zarejestrowane przez przyrządy pomiarowe dane pomiarowe parametrów procesu.
Przyrządami pomiarowymi parametrów procesu mogą być termoelementy, czujniki ciśnienia, przepływomierze, pehametry itp.
Pomiary ciągłe (analogowe) przetwarzane są na pomiary dyskretne (cyfrowe) przez przetworniki analogowo-cyfrowe.
Każdy z parametrów procesu może na ogół mieć określone tzw. poziomy alarmowe.
W przypadku przekroczenia przez parametr poziomu alarmowego odpowiedni program systemu informatycznego może przekazać sterowanie podprogramom awaryjnym. Podprogramy te mogą przeprowadzić ewentualną lokalizację przyczyny powstania błędu w danych pomiarowych, jeśli przekroczenie poziomu awaryjnego parametru procesu jest spowodowane wadliwym działaniem przyrządów pomiarowych. System informatyczny może wyemitować odpowiedni komunikat alarmowy dla inżyniera eksploatacji systemu oraz kontynuować działanie bez względu na wartość parametru procesu.

Błędy danych związane z operacjami wejściowo-wyjściowymi

Błędy te mogą powstać podczas przepływu (przesyłania) danych miedzy jednostką centralną a urządzeniami wejścia/wyjścia lub pamięciami zewnętrznymi.
Jeżeli w czasie przesyłania danych (pisania lub czytania) zostanie wykryty błąd w danych, to działanie to musi być kilkakrotnie powtórzone. Jeżeli wynik powtórzeń okaże się negatywny odpowiedni program musi przekazać sterowanie programowi zabezpieczającemu [2]).
Program zabezpieczający podejmuje akcje polegające na zabezpieczeniu przed przetwarzaniem danych błędnych.
Błędy związane z operacjami wejścia/wyjścia można podzielić na: chwilowe, łatwe do ominiecia i trwałe.
W przypadku uszkodzenia modułów sprzętu informatycznego system informatyczny może spowodować wyłączenie usz-

[1]) Martin T. J. Programowanie maszyn cyfrowych w systemach uwarunkowanych czasowo. WNT, Warszawa 1970 s. 268.

[2]) tego rodzaju kontrola danych ma charakter programowy i nie należy jej utożsamiać z kontrolą danych i korekta błędów z zastosowaniem technik nadmiarowych mająca charakter układowy. Kontrola danych i korekta błędów układowa i programowa ma zastosowanie zarówno przy eksploatacji systemów uwarunkowanych czasowo, jak i systemów przetwarzania partiowego. Programy kontroli danych, zwłaszcza w systemach uwarunkowanych czasowo, mogą być programami systemu informatycznego.

kodzonego modułu z działania i włączenia modułu zapasowego, odtworzyć ponownie dane i zniszczone programy [3]), ograniczyć swój zakres działania lub spowodować przerwanie eksploatacji.
Realizacja tego typu działań wiąże się z zagadnieniem istnienia w odpowiednich programach tzw. punktów powrotu i procedur restartu.

Błędy w danych wynikające ze sposobu działania programu

Przy eksploatacji systemów uwarunkowanych czasowo szczególnego znaczenia nabierają problemy błędów w danych wynikających z programowych błędów wykonania.
Program komputera, wchodzący w skład systemu informatycznego, zostaje tworzony na podstawie wcześniej opracowanego algorytmu przetwarzania w postaci schematu blokowego lub tablicy decyzyjnej.
Algorytm przetwarzania w postaci schematu blokowego lub tablicy decyzyjnej może mieć ukryte wady, które ujawnią się dopiero podczas eksploatacji użytkowej programu.
Mogą w ten sposób powstać błędy w danych wynikające z ukrytych wad algorytmu przetwarzania danych.
Projekt systemu informatycznego musi uwzględniać możliwość ujawnienia tego rodzaju ukrytych wad i ewentualność wystąpienia błędów w danych. W tym celu w skład systemu uwarunkowanego czasowo muszą wchodzić odpowiednie procedury i programy zabezpieczające możliwość podjęcia programowych akcji kontrolnych, korekcyjnych i zabezpieczających.
Przy projektowaniu systemu uwarunkowanego czasowo musi być brany pod uwagę fakt, że eksploatowane programy w praktyce nie są wolne od błędów o różnym stopniu szkodliwości.
W przypadku zniszczenia programu w pamięci operacyjnej lub pamięci pomocniczej, musi być przewidziana możliwość szybkiego ponownego wprowadzenia tego programu.
Błędy programowe mogą wystąpić w programach systemu lub rzadziej w oprogramowaniu standardowym komputera.
Z zabezpieczeniem możliwości podjęcia w czasie eksploatacji systemu informatycznego działań kontrolnych, korekcyjnych i zabezpieczajacych nierozłącznie związane jest stosowanie w programach punktów powrotu i procedur restartu.
Rozwiązania programowe dotyczące punktów powrotu i procedur restartu stosowane są również w systemach przetwarzania partiowego, jednak w przypadku systemów uwarunkowanych czasowo zagadnienie to nabiera szczególnego znaczenia w związku ze stosowaniem procedur i programów automatyzujacych odpowiednie akcje kontrolne, korekcyjne i zabezpieczające.
Procedura punktu powrotu jest to podprogram wykonywany w określonych przedziałach czasu lub w określonych punktach programu systemu informatycznego. Jeżeli w tym punkcie wykonywanego programu proces APD przebiega prawidłowo, to następuje automatyczne zarejestrowanie stanu przetwarzania programu (zawartości akumulatorów, stanu liczników itp.) przez procedurę punktu powrotu i dalsza realizacja programu głównego. W trakcie wykonywania podprogramu procedury punktu powrotu cała zawartość pamięci operacyjnej może zostać zapisana w pamięci zewnętrznej komputera.

Gdy podprogram punktu powrotu zakończy rejestrowanie stanu przetwarzania systemu, wówczas następuje kontynuacja realizacji programu głównego.

Jeżeli w trakcie realizacji programu systemu wystąpi błąd (którego nie można poprawić), to wówczas może nastąpić powtórzenie realizacji programu, począwszy od stanu przetwarzania, jaki istniał w czasie wykonywania ostatniego podprogramu punktu powrotu. Proces ten nosi nazwę restartu. Podprogram restartu może przywrócić system do stanu przetwarzania, jaki występował w czasie realizacji podprogramu punktu powrotu.

W celu zabezpieczenia przed wystąpieniem błędów danych w czasie realizacji procesu APD stosowane są między innymi takie rodzaje kontroli programowej jak: granic danych i ogólnej
— kontrola granic danych
— kontrola ogólna [4])

Kontrola granic polega na sprawdzeniu, czy w trakcie procesu APD nie zostały przekroczone dopuszczalne granice zakresu wartości danych. Kontrola ogólna polega np. na sprawdzeniu, czy taśmy magnetyczne wszystkich jednostek pamięci są ustawione na znacznikach odblaskowych, czy nastąpiło wyzerowanie akumulatorów, ustawienie wskaźników, sprawdzenie etykiet początkowych itp.

Błędy w danych spowodowane przez wadliwe działanie jednostki centralnej

Programy systemów uwarunkowanych czasowo w przypadku pojawienia się błędu w działaniu jednostki centralnej komputera winny dokonywać akcji automatycznego przerwania przetwarzania danych.

Program priorytetowy, któremu zostanie przekazane sterowanie winien określić przyczynę błędnego przetwarzania i dokonać ewentualnej korekty procesu przetwarzania.
Program ten może realizować w kolejności następujące akcje [5]):

- wykonaj ponownie błędny rozkaz i kontynuuj przetwarzanie
- przejdź do ponownego wykonania programu
- przekaż sterowanie programowi specjalnemu charakterystycznemu dla danego programu
- zainicjuj przełączenie
- zainicjuj przerwanie eksploatacji systemu
- zatrzymaj maszynę cyfrową.

Podsumowanie

Metody kontroli danych i korekty błędów w procesie przetwarzania danych mogą być realizowane metodami ręcznymi (względnie mechanicznymi) lub metodami automatycznymi.

Metody ręczne dotyczą na ogół operacji gromadzenia danych, przygotowania maszynowych nośników informacji i wprowadzania danych.

Przy eksploatacji systemów informatycznych uwarunkowanych czasowo dominować winny metody automatyczne.

---

[3]) dane przechowywane na maszynowych nośnikach informacji, zarówno w systemach uwarunkowanych czasowo, jak i w systemach przetwarzania partiowego są możliwe do odtworzenia dzięki istnieniu kopii tych danych oraz odpowiednich rozwiazań programowych w postaci punktów powrotu i procedur restartu. Stosowanie rozwiązań programowych w postaci punktów powrotu i procedur restartu w programach systemów partiowych ma stosunkowo mniejsze znaczenie. W systemach partiowych dane przechowywane są w postaci tzw. generacji kartotek i zbiorów transakcyjnych. Ilość przechowywanych generacji danych w tych systemach wynosi na ogół trzy („syn", „ojciec", „dziadek").
Zarówno przy eksploatacji systemów partiowych jak i eksploatacji systemów uwarunkowanych czasowo przechowywane są kopie eksploatowanych programów zapisane na maszynowych nośnikach informacji.

[4]) wymienione rodzaje kontroli programowej stosowane są również w przypadku eksploatacji systemów partiowych.
[5]) Martin J. T. op. cit. s. 273.

WŁADYSŁAW S. GAJEWSKI
EDWARD LENARCZYK

Instytut Łączności
Warszawa

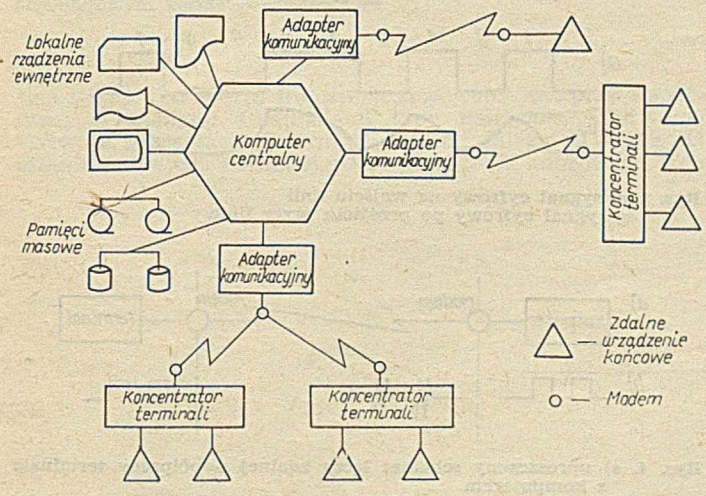
Podstawowe struktury i elementy systemów teleinformatycznych

W artykule podano podstawowe pojęcia dotyczące konfiguracji sieci teleinformatycznych, sieci komputerowych i teleprzetwarzania, omówiono rodzaje łączy, adapterów komunikacyjnych i modemów oraz rodzaje transmisji.

Konfiguracje sieci teleinformatycznych

Dynamiczny rozwój technologii wytwarzania elementów elektronicznych, obniżenie kosztów produkcji pamięci, osiągnięcie jeszcze większych szybkości działania maszyn cyfrowych przy jednoczesnym wzroście zapotrzebowania na automatyczne przekazywanie danych z miejsca na miejsce spowodowało, że od kilku lat powstają na świecie informatyczne systemy przestrzenne zwane również systemami teleinformatycznymi, których integralną częścią jest przesyłanie danych. Powstała nawet odrębna gałąź informatyki zajmująca się takimi systemami — teleinformatyka. Jak w każdej nowej dziedzinie, tak i tutaj panuje jednak dość duży chaos terminologiczny i wielu autorów korzystających z różnych źródeł używa pewnych słów i sformułowań w innym nieco znaczeniu. Aby uniknąć nieporozumień należy wyjaśnić znaczenie terminów stosowanych w niniejszym artykule. Siecią teleinformatyczną nazwano tu każdy zestaw środków technicznych wykonujący obok funkcji przetwarzania również funkcję transmisji danych z jednego urządzenia do innego poprzez łącze komunikacyjne, zaopatrzone w modemy. Zatem w tym ujęciu system automatycznego sterowania produkcją, jakkolwiek posiada również pewne cechy organizacji przestrzennej — zbieranie danych o przebiegu procesu z terenu całej hali — nie jest traktowany jako system teleinformatyczny dopóki odległości są tak małe, że nie ma konieczności użycia modemów.

Siecią teleinformatyczną natomiast będzie już konfiguracja komputera ze zdalnym monitorem ekranowym lub zdalnie podłączonym dalekopisem. Sieci teleinformatyczne podzielono na dwie zasadnicze grupy: sieci teleprzetwarzania i sieci komputerowe. Sieci teleprzetwarzania to wszystkie systemy składające się z jednego komputera centralnego i podłączonych z nim w konfiguracji gwiaździstej zdalnych urządzeń zewnętrznych różnego typu. Sieciami komputerowymi są natomiast wszystkie systemy, w których dwa lub więcej komputerów połączonych jest ze sobą poprzez linię transmisji danych z wykorzystaniem modemów.



Rys. 1. Konfiguracja sieci teleprzetwarzania

Ze względu na istniejące aktualnie na świecie systemy teleinformatyczne podział taki wydaje się w pełni uzasadniony. Wiele działających systemów przestrzennych to właśnie sieci teleprzetwarzania, które są w stanie zaspokoić potrzeby przetwarzania danych w dużym i rozległym przedsiębiorstwie.

Sieci teleprzetwarzania

Jak już napisano powyżej sieciami teleprzetwarzania nazywać będziemy układy z jednym komputerem czy też może lepiej z jednym centrum przetwarzania, gdyż mogą to być układy kilku komputerów połączonych ze sobą bezpośrednio.

Zasadniczą cechą takich układów jest istnienie jednego centrum, w którym zbiegają się dane generowane w urządzeniach wejściowych oraz skąd wysyłane są dane do urządzeń wyjściowych. Konfigurację sieci teleprzetwarzania przedstawia rys. 1. System przestrzenny typu sieci teleprzetwarzania różni się od klasycznego, rozbudowanego systemu komputerowego tylko sposobem połączenia urządzeń zewnętrznych z komputerem. Po usunięciu z rysunku sprzętu obsługującego transmisję danych (modemy, linie i adaptery komunikacyjne) otrzymamy klasyczną konfigurację komputera do przetwarzania danych w której koncentratory terminali staną się multipleksorami. Bardziej szczegółowe omówienie funkcji poszczególnych elementów połączenia znajduje się w dalszej części artykułu, tu jedynie warto zwrócić uwagę na dwa rodzaje połączeń: „punkt—punkt" i „wielopunkt". Połączenie w wielopunkcie pokazano w dolnej części rysunku, pozostałe trzy połączenia są typu punkt—punkt. W innych systemach teleprzetwarzania stosowana jest konfiguracja z jednym adapterem stanowiącym swego rodzaju autonomiczny procesor komunikacyjny obsługujący wszystkie zdalne urządzenia końcowe systemu [3].

Sieci komputerowe

Systemy przestrzenne, w których nie ma jednego centrum przetwarzającego, a zdalne końcówki lub komputery dołączane są do systemu na zasadzie równoprawnych abonentów nazwano sieciami komputerowymi. Rysunek 2 przedstawia przykładową konfigurację takiej sieci. Charakterystyczny jest tutaj brak jednego centrum dystrybucji danych; informacje przepływają w zależności od adresatów przez różne fragmenty sieci. Abonentami tak rozumianej sieci komputerowej mogą być komputery oraz terminale podłączone zdalnie do węzłów.

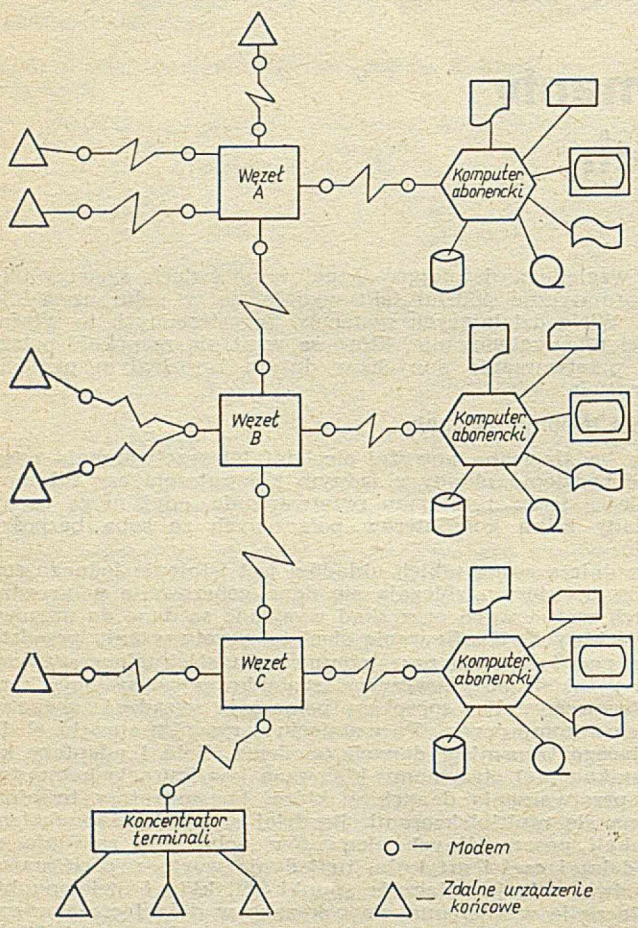
Węzły sieci komputerowej mogą stanowić komputery, minikomputery, ale mogą to być tylko układy komutujące kierujące informację do miejsca jej przeznaczenia. Ramy niniejszego artykułu nie pozwalają na bardziej szczegółowy opis zastosowanych konfiguracji i sprzętu.

Rysunek 2 przedstawia trójwęzłową sieć komputerową, do której podłączone są trzy komputery oraz kilka zdalnych urządzeń końcowych. Każdemu abonentowi w sieci (komputerowi i urządzeniu końcowemu) przyporządkowany jest określony adres, wg którego urządzenie jest identyfikowane. W zależności od potrzeby można zestawiać połączenie lub zrealizować transmisję pomiędzy dowolnymi dwoma abonentami. Projektowanie i budowanie sieci komputerowych jest znacznie bardziej skomplikowane niż tworzenie sieci teleprzetwarzania, jakkolwiek można znaleźć pomiędzy nimi pewne analogie, jak chociażby wybór środków technicznych realizujących zdalne połączenie.

Rodzaje łączy

Do przesyłania danych w systemach teleinformatycznych wykorzystywane są zarówno istniejące już sieci telekomunikacyjne, jak również budowane są nowe specjalne linie

przemysłowe. Jednym z zadań projektanta systemów teleinformatycznych jest wybór odpowiedniego rodzaju łącza. Wybór ten zależy zarówno od rodzaju sprzętu jaki możemy zastosować, jak i od przewidywanych potrzeb transmisyjnych. W tym miejscu omówione zostaną krótko różne rodzaje łączy ze wskazaniem ich głównych wad i zalet.



Rys. 2. Konfiguracja sieci komputerowej

Łącza transmisji danych można podzielić przede wszystkim pod względem maksymalnej szybkości transmisji, jaką można w danym łączu zastosować. Pod tym względem dzielimy łącza na trzy grupy:

1. szybkości transmisji do 200 bitów/s (łącza telegraficzne)
2. szybkości transmisji od 600 do 9600 bitów/s (łącza telefoniczne)
3. szybkości większe od 9600 bitów/s (łącza szerokopasmowe).

Dla projektanta nie jest ważne techniczne rozwiązanie danego łącza, a jedynie określenie, która z tych prędkości przesyłania potrzebna jest dla danego połączenia.

Drugim kryterium podziału linii transmisyjnych jest sposób zestawienia połączenia. Linia może być dzierżawiona (stała) lub komutowana (połączenie zestawiane na okres transmisji przez centrale telefoniczne).

Podstawową zaletą linii dzierżawionej jest możliwość takiej jej konserwacji, aby zmniejszyć zakłócenia występujące w linii, a co za tym idzie zwiększyć maksymalną szybkość transmisji oraz zmniejszyć stopę błędów. Zastosowanie linii komutowanej naraża użytkownika na kłopoty wynikające z różnej jakości poszczególnych odcinków linii, a ponadto centrale wnoszą dodatkowe zakłócenia. Zaletą linii komutowanej jest jej niski koszt w porównaniu z linią dzierżawioną w przypadku małego wykorzystania linii (poniżej 10%).

Przy wykorzystaniu linii kilka godzin na dobę oraz uwzględniając wyższą jakość linii dzierżawionej warto realizować transmisję na takim właśnie łączu.

Ostatnim z omówionych tu podziałów jest podział łączy na linie simpleksowe, półdupleksowe i dupleksowe. Ten podział ma mniejsze znaczenie, gdyż często jest to ograniczenie wnoszone nie przez linię a przez pozostały sprzęt połączenia.

Linia simpleksowa to łącze pozwalające na transmisję tylko w jednym kierunku i teoretycznie mogłaby być stosowana przy połączeniach komputera np. ze zdalną drukarką (transmisja tylko do urządzenia końcowego), jednak w praktyce, ze względu na konieczność przesyłania w kierunku przeciwnym pewnych znaków kontrolnych, połączenie simpleksowe bywa używane bardzo rzadko. Linia półdupleksowa pozwala na transmisję w obu kierunkach, ale nie jednocześnie. Każda linia telefoniczna może transmitować sygnały w obu kierunkach — jest więc ze swej natury co najmniej półdupleksowa. Linia dupleksowa pozwala na jednoczesną transmisję danych (sygnałów) w obu kierunkach. Dla otrzymania takiego połączenia trzeba na ogół wykorzystać dwie linie telefoniczne (dwie pary przewodów — tzw. połączenie w czterodrucie). Pełne wykorzystanie możliwości linii dupleksowej możliwe jest tylko w przypadku, gdy obie połączone stacje mają dane przesyłać jednocześnie.

Postulat taki wymaga jednak bardziej skomplikowanego sprzętu. Częściej stosuje się połączenie w czterodrucie dla przesyłania danych w jedną stronę (jedna para przewodów), a potwierdzeń i znaków kontrolnych w drugą stronę (druga para przewodów). Przyspiesza to proces transmisji dzięki uniknięciu przełączania urządzeń z transmisji na odbiór i odwrotnie, jest konieczne w połączeniu półdupleksowym.

Adaptery komunikacyjne i modemy

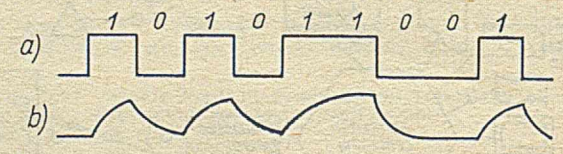
Niezbędnymi elementami realizującymi zdalną współpracę urządzeń komputerowych są adaptery komunikacyjne oraz modemy (rys. 1). Przez zdalną współpracę urządzeń komputerowych należy rozumieć współpracę urządzeń odległych od siebie powyżej kilkuset metrów. Poniżej tej granicy mówimy o połączeniu bezpośrednim, w którym nie występują modemy i adaptery komunikacyjne. Typowa linia telefoniczna o długości kilkuset metrów wnosi w czasie transmisji sygnałów cyfrowych tak duże zakłócenia, że nie możliwym staje się poprawny odbiór informacji po stronie odbiorczej. Linia telefoniczna o szerokości pasma 3,2 kHz i zakresie przenoszonych częstotliwości 300 Hz—3500 Hz nie jest w stanie przenieść sygnałów o dużej częstotliwości. Rys. 3 pokazuje zniekształcenia sygnałów cyfrowych wnoszone przez linię telefoniczną.

Stopień zakłóceń wzrasta ze wzrostem długości linii oraz ze wzrostem częstotliwości przesyłania informacji. Sygnał analogowy transmitowany w linii nie jest tak zniekształcany jak sygnał cyfrowy.

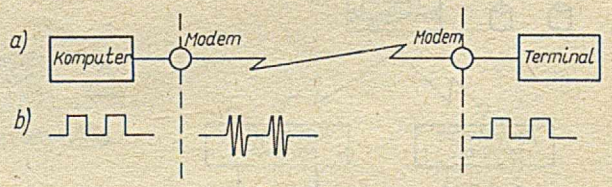
Stosując konwersję sygnału cyfrowego na analogowy przed przesłaniem w linii, a po przesłaniu dokonując czynności odwrotnych — zamieniając sygnał z powrotem na cyfrowy — staje się możliwe transmitowanie informacji cyfrowej na dowolnie duże odległości.

Modem jest urządzeniem, które w wyniku konwersji cyfrowo-analogowej i odwrotnej umożliwia przesyłanie informacji cyfrowej na duże odległości.

Rys. 4. przedstawia przykład modulacji amplitudy sygnału nośnego wysyłanego w linię sygnałem cyfrowym przychodzącym z komputera. Modem po drugiej stronie linii doko-



Rys. 3. a) sygnał cyfrowy na wejściu linii
b) sygnał cyfrowy po przejściu przez linie



Rys. 4. a) uproszczony schemat łącza zdalnej współpracy terminala z komputerem
b) postać sygnałów elektrycznych na poszczególnych odcinkach połączenia

nuje demodulacji sygnału przychodzącego z linii — w wyniku czego otrzymuje się na powrót sygnał cyfrowy, przesyłany do terminala. Modemy są w zdecydowanej większości znormalizowane i wymagają od strony komputera i terminala standardowego wejścia ciągu szeregowych sygnałów cyfrowych.

Sygnał z komputera bądź terminala jest sygnałem równoległym tzn. cały znak transmitowany jest równocześnie. Ponadto każdy komputer dysponuje na ogół innym kanałem o różnym poziomie sygnałów i różnym repertuarze znaków sterujących.

Aby uzyskać dopasowanie między kanałem komputera bądź terminala i modemu stosuje się adaptery komunikacyjne (rys. 1). Początkowo budowano proste adaptery komunikacyjne, które poza wymienionymi funkcjami dodawały i odejmowały pewne znaki sterujące transmisją oraz prowadziły układową kontrolę poprawności transmitowanych bloków danych.

Obecnie istnieje tendencja odciążenia komputera centralnego z funkcji bezpośredniego sterowania transmisją poprzez zwiększenie samodzielności adapterów komunikacyjnych [3]. Jeden adapter komunikacyjny np. typu IBM 3705 może sterować pracą części sieci (do jednej jednostki 3705 można dołączyć do 352 linii półdupleksowych). Pojemność pamięci operacyjnych takich adapterów dochodzi do kilkuset kilobajtów. Pracą adapterów steruje program umieszczony w ich pamięci. Często adaptery komunikacyjne typu IBM 3705 zastępowane są minikomputerami telekomunikacyjnymi, spełniającymi również rolę koncentratorów terminali.

Rodzaje transmisji

W zależności od przeznaczenia systemu teleinformatycznego stosuje się różne rodzaje transmisji, a w konsekwencji różne typy terminali.

W zależności od rodzaju transmisji mówimy również o terminalach asynchronicznych i synchronicznych. Te dwa główne rodzaje transmisji w łączach teleinformatycznych zostaną omówione poniżej.

Transmisja asynchroniczna

Często ten rodzaj transmisji określony jest mianem transmisji start—stopowej. Poszczególne znaki danych przesyłane są niezależnie od innych znaków.
Rys. 5 przedstawia układ bitów w transmisji asynchronicznej jednego znaku w pięciobitowym kodzie telegraficznym. Każdy znak poprzedzony jest bitem startu a zakończony bi-

Rys. 5. Typowa struktura znaku w transmisji asynchronicznej w pięciobitowym kodzie telegraficznym

tem stopu. Ten rodzaj transmisji stosowany jest przy współpracy z wolnymi terminalami typu dalekopis. Efektywna szybkość przesyłania informacji w linii zależy od szybkości pisania operatora na klawiaturze urządzenia końcowego. Ten rodzaj transmisji stosowany jest często w systemach konwersacyjnych. Nominalna szybkość transmisji asynchronicznej waha się w granicach 50—300 bitów/s.

Transmisja synchroniczna

Jeśli w systemie teleinformatycznym występuje konieczność ciągłej transmisji danych przez dłuższy okres czasu, użycie łącza asynchronicznego stanie się nieefektywne. Lepsze wykorzystanie linii daje transmisja synchroniczna, gdzie dane przesyłane są z pełną szybkością, ograniczoną jedynie parametrami linii i modemów. Cały zbiór informacji przeznaczonych do przesłania dzielony jest na bloki. Znaki zawarte w poszczególnych blokach przesyłane są bez przerw. Nie występują też między kolejnymi znakami bity startu i stopu, jak to występuje w przypadku transmisji asynchronicznej. Między urządzeniem nadawczym a odbiorczym musi zachodzić pełna synchronizacja w czasie transmitowania całego bloku. Przed wysłaniem bloku danych stacja nadawcza wysyła specjalny znak sterujący, zwany znakiem synchronizacji celem wyrównania faz oscylatorów wzorcowych po obu stronach linii.
Budowa bloku w transmisji synchronicznej przedstawiona jest na rys. 6.

SYN	SYN	SOH	Nagłówek	STX	Blok danych	ETB	BCC	PAD

Rys. 6. Budowa przykładowego bloku w transmisji synchronicznej

Blok taki składa się z informacji sterujących oraz danych. Na początku każdego bloku na ogół wymagane są minimum 2 znaki synchronizujące (SYN) Znak SOH informacje o początku nagłówka, który zawiera najczęściej adres stacji podrzędnej w połączeniu typu wielopunkt.

Znak STX sygnalizuje dla odbiorcy początek danych. Długość bloku danych uzależniona jest od konkretnego systemu a ponadto od parametrów technicznych linii. Znak ETB jest znakiem sterującym wskazującym koniec bloku danych, ale nie transmitowanego zbioru. Bezpośrednio po znaku ETB występuje znak kontroli poprawności transmisji bloku — BCC. W czasie transmitowania bloku liczona jest zarówno przez stronę nadającą, jak i odbierającą wartość wielomianu kontrolnego, którego wartość jest funkcją treści bloku. Strona odbierająca porównuje odebrany z linii znak BCC z wartością wyznaczoną przez siebie. Jeśli nie nastąpiły przekłamania na linii w czasie transmisji bloku, wartości znaków kontrolnych powinny być identyczne a odbierający potwierdza poprawne odebranie bloku. W przeciwnym razie odbiorca wysyła komunikat żądający powtórnego przesłania bloku danych. Blok zakończony jest znakiem PAD, którego funkcją jest wniesienie opóźnienia pozwalającego na zmianę kierunku sygnału nośnego w linii. Stosowanie w systemie teleinformatycznym transmisji synchronicznej zmusza do wykorzystywania w konfiguracji urządzeń ogólnie droższych w porównaniu z systemem o transmisji asynchronicznej.
System teleinformatyczny, jak wynika z powyższego artykułu jest funkcją wielu czynników, z których najważniejszymi są koszt systemu oraz szybkość i wierność przesyłanych danych.

LITERATURA

[1] James Martin: Teleprocessing Network Organization, Prentice — Hall, 1970
[2] James Martin: Instroduction to Teleprocessing, Prentice — Hall, 1972
[3] Advanced Function for Communications System Sumary, IBM, GA27-3099-0, 1974

WITOLD KOTULECKI
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki
Warszawa

Analiza metod oceny efektywności ekonomicznej systemów informatycznych

Artykuł przeglądowy dokonujący analizy znanych z literatury metod oceny efektywności ekonomicznej systemów w aspekcie: wskaźników stosowanych przez poszczególne metody, proponowanego ujęcia czynnika czasu oraz sposobu ujęcia efektów systemu.

W literaturze znanych jest wiele propozycji metod oceny efektywności ekonomicznej systemów informatycznych. Metody te mają być narzędziem metodologicznym pomocnym dla przeprowadzania rachunku ekonomicznego wdrożenia i eksploatacji systemów informatycznych. Przeprowadzanie rachunku ekonomicznego ma być natomiast narzędziem pomocniczym dla podejmowania decyzji w sprawach eliminacji projektów nierentownych, ustalenia kolejności (priorytetów) wdrożeń projektów rentownych oraz sformułowania warunków, których realizacja przyczyni się do bardziej efektywnego wydatkowania nakładów finansowych przeznaczonych na informatykę. W takim ujęciu rachunek ekonomiczny jest nie jedynym lecz jednym z „doradców" i w takiej roli powinien być traktowany.

W niniejszym artykule dokonuję analizy znanych z literatury metod oceny efektywności ekonomicznej systemów. Analizuję trzy zagadnienia: wskaźniki stosowane przez poszczególne metody, proponowane ujęcie czynnika czasu, sposoby ujęcia efektów systemów. Takie zawężenie [1]) analizy podyktowane jest z jednej strony ograniczeniami objętościowymi artykułu a z drugiej strony zagadnienia wymienione uważać należy za szczególnie istotne dla oceny systemów informatycznych.

Analiza wskaźników

Proponowane dla oceny systemów wskaźniki podzielić ogólnie można na dwa rodzaje syntetyczne i cząstkowe.
Wskaźniki syntetyczne w rozważanych propozycjach metod używane są do wyrażenia całości nakładów, kosztów i efektów oraz relacji między tymi elementami rachunku. Wskaźniki cząstkowe używane są natomiast do scharakteryzowania wybranych odcinków przedsięwzięcia.

Niżej zajmuję się wskaźnikami syntetycznymi przedstawiającymi relacje między efektami, nakładami jednorazowymi na uruchomienie przedsięwzięcia i jego kosztami eksploatacyjnymi.

Najczęściej proponowanym wskaźnikiem syntetycznym oceny efektywności jest **wskaźnik okresu zwrotu nakładów.** Określa on po jakim czasie poniesione nakłady zwrócą się w wyniku uzyskanych efektów.

Do oblliczenia wskaźnika zwrotu nakładów należy określić liczbowo nakłady, koszty i efekty w poszczególnych okresach (najczęściej latach) realizacji przedsięwzięcia. Po oznaczeniu nakładów i kosztów znakiem minus, a efektów znakiem plus, należy obliczyć saldo dla poszczególnych okresów (lat), a następnie saldo łączne, dodając salda z poszczególnych lat. Okres, w którym saldo łączne zaczyna być dodatnie jest okresem zwrotu nakładów.

Wskaźniki okresu zwrotu nakładów w postaciach różniących się nieco między sobą, lecz przy zachowaniu podstawowej idei wskaźnika, proponują lub stosują: A. Kierczyński do oceny zastosowań systemów informatycznych (dla inwestycji komputerowych proponowany jest inny wskaźnik [1a]), L. Witkowski do oceny zastosowań systemów informatycznych w resorcie finansów [2]), kilku autorów czechosłowackich do oceny wszystkich przedsięwzięć informatycznych dla potrzeb zarządzania [3]), K. Lewandowski do oceny zastosowań informatycznych systemów obliczeń inżynierskich [4]), J. Ilczuk do oceny przedsięwzięć informatycznych w Zjednoczeniu Energetyki [5]), J. Kisielnicki do oceny różnych przedsięwzięć informatycznych [6]). O możliwości obliczania, lecz także ułomności, wskaźnika okresu zwrotu nakładów, jako jednego z wielu wskaźników charakteryzujących przedsięwzięcie od strony finansowej — informuje Z. Gackowski. [7].

Wskaźniki okresu zwrotu są używane do bezwzględnego określenia poziomu efektywności lub do porównywania wariantów przedsięwzięcia. Podstawową wadą przedstawionych wskaźników okresu zwrotu jest nieuwzględnienie wpływu wyników przedsięwzięcia po okresie zwrotu nakładów, podczas gdy nierównomierny rozkład nakładów i efektów w okresie nierozpatrywanym może spowodować, że przedsięwzięcie, które miało lepszy wskaźnik okresu zwrotu okaże się mniej efektywne w całym okresie eksploatacji, niż przedsięwzięcie o gorszym wskaźniku zwrotu.

Wskaźnik normatywnej efektywności oparty o formułę efektywności inwestycji M. Kaleckiego stosowaną w Polsce w latach 1970—1972 proponowany jest w dwóch postaciach:
— **Wskaźnik normatywnej efektywności** dla budowlanych inwestycji komputerowych w postaci [8]):

[1]) Szerszą analizę znaleźć można: W. Kotulecki „Analiza znanych metod oceny efektywności ekonomicznej systemów informatycznych", Warszawa OBRI, 1972 r. maszynopis, J. Kisielnicki, W. Kotulecki. R. Maliszewski, L. Nowak „Ekonomiczne problemy systemów informatycznych", Opracowanie analityczne z I etapu pracy, Warszawa OBRI, 1973 r. maszynopis powielany, rozdział IV.

Mgr Witold Kotulecki ukończył studia w Szkole Głównej Planowania i Statystyki w 1967 r. Informatyką zajmuje się zawodowo od 1971 r. — po ukończeniu kursów projektowania systemów informatycznych i programowania emc. Aktualnie jest kierownikiem pracowni ekonomicznych problemów systemów informatycznych w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Informatyki w Warszawie.

[1a]) zob. A. Kierczyński „Rachunek komputeryzacji gospodarki narodowej", SGPiS Warszawa, praca doktorska 1972 r.

[2]) zob. L. Witkowski, „Efektywność stosowana ETO". Materiały szkoleniowe Narodowego Banku Polskiego 1972 r.

[3]) zob. Konoszuhowa, Sawickij, Ehleman, „Wskaźniki i metodyka określania efektów ZSZ". Tłumaczenie z „MECHANIZACJA I AUTOMATYZACJA ADMINISTRATIVY" Nr 12 z 1971 r.

[4]) zob. K. Lewandowski, „Eliminacja inżynierskich obliczeń komór mączných i zbożowych". INFORMATYKA Nr 7 z 1971 r.

[5]) zob. J. Ilczuk, „Efektywność zastosowania różnych technik przetwarzania danych w ewidencji sprzedaży energii elektrycznej". SGPiS Warszawa, praca doktorska.

[6]) zob. J. Kisielnicki, „Badania opłacalności systemów informatycznych za pomocą Analizy Rachunkiem Sald". PRZEGLĄD ORGANIZACJI Nr 1 z 1975 r.

[7]) Z. Gackowski „Projektowanie systemów informacyjnych zarządzania". Warszawa WNT 1974 r.

[8]) zob. A. Kierczyński op. cit.

$$We = \frac{\frac{1}{T} I + K}{E}$$ gdzie:

We — wskaźnik efektywności
K — roczne koszty eksploatacji
T — normatywny okres zwrotu nakładów równy 8,5 lat
E — roczne efekty uzyskiwane dzięki eksploatowanym systemom,
I — nakłady inwestycyjne przedsięwzięcia.

— **Wskaźnik normatywnej efektywności** ze zróżnicowanym okresem zwrotu (T) w zależności od charakteru [9]) w postaci:

$$We = \frac{\frac{1}{T_1} I + \frac{1}{T_2} S + K}{E}$$ gdzie:

We, K, E, I — jak wyżej
T_2 — okres użytkowania programów (np. 3 lata)
S — koszty sporządzenia oprogramowania systemu
T_1 — średni normatywny okres zwrotu nakładów inwestycyjnych obliczany według wzoru:

$$T_1 = \frac{I_b + I_m}{\frac{1}{T_{1b}} I_b + \frac{1}{T_{1m}} I_m}$$ gdzie:

T_{1b} — normatywny okres rozliczania nakładów na inwestycje budowlane (np. 30 lat)
T_{1m} — normatywny okres rozliczania nakładów na zakup komputerów i urządzeń towarzyszących (np. 4 lata)
I_b, I_m — odpowiednio: wartość nakładów na inwestycje budowlane oraz zakup komputerów i urządzeń towarzyszących.

Wskaźnik normatywnej efektywności był stosowany w Polsce w latach 1962—1970 do określania bezwzględnego poziomu efektywności ($We \leqslant 1$) lub do wyboru wariantów (im wskaźnik We uzyskiwał mniejszą wartość tym lepsza ocena wariantu).

W latach 1970—1974 stosowany był jedynie w drugim z wymienionych zastosowań, a obecnie w ogóle nie jest stosowany.

— **Wskaźnik stopy efektywności netto nakładów** proponowany jest przez Z. Gackowskiego [10]). Wskaźnik ten w uproszczonej postaci [11]) przedstawić można wzorem:

$$e = \frac{\sum_{i=1}^{n} E_i - N_i}{\sum_{i=1}^{n} N_i}$$ gdzie:

e — stopa efektywności
i — okresy opracowywania i eksploatacji przedsięwzięcia
E — efekty netto przedsięwzięcia
N — nakłady jednorazowe na przedsięwzięcie.

Wskaźnik ten ma odpowiadać na pytanie jaka jest efektywność nakładów poniesionych na przedsięwzięcie informatyczne (czyli jaki zysk przyniesie 1 zł zainwestowania w analizowane przedsięwzięcie).

Ten sam autor za naczelne kryterium oceny ekonomicznej efektywności uznaje opracowany przez siebie wskaźnik średniej stopy procentowej (e) ekonomicznej efektywności netto zaangażowanych układów na jednostkę czasu w całym okresie zaangażowania środków. Wskaźnik ten określony jest wzorem:

$$e = 100 \cdot \frac{O_p}{W \cdot Or}$$ gdzie:

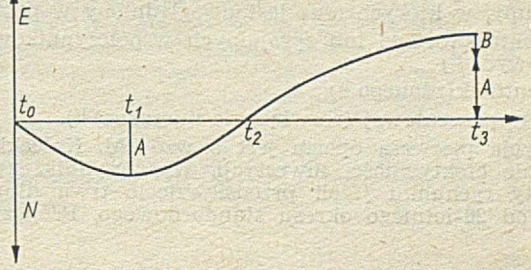
e — średnia stopa procentowa
O_p — opłacalność brutto określona różnicą między efektami oraz kosztami
W — wartość zaangażowania środków
O_r — okres zaangażowania środków.

Następnym z proponowanych wskaźników syntetycznych jest **wskaźnik wartości bieżącej** [12]) stosowany w USA.

Obliczenie tego wskaźnika polega na ustaleniu wartości finansowej przedsięwzięcia (np. całego systemu informatycznego — łącznie ze sprzętem i oprogramowaniem) w roku jego sfinansowania a następnie odpisywanie corocznie ubytku tej wartości. Odpisywanie ubytku wartości (procedura zbliżona do stosowanych w Polsce odpisów amortyzacyjnych) odbywa się według jednolitej stopy procentowej do połowy okresu trwania przedsięwzięcia, natomiast w drugiej połowie okresu „stawka amortyzacyjna" naliczana jest corocznie w tej samej kwocie bezwzględnej. Drugim elementem wyliczanym corocznie jest wielkość produktu dochodowego. Celem metody jest wybór najkorzystniejszego wariantu dla uzyskania największej wartości bieżącej (czyli netto — po uwzględnieniu „stawki amortyzacyjnej" i podatków) w całym okresie eksploatacji przedsięwzięcia. Metoda ta opracowana i stosowana jest w warunkach USA (gdzie np. stopa podatkowa dochodów jest b. wysoka), w warunkach gospodarki polskiej jest natomiast praktycznie nieprzydatna do stosowania ze względu na często duże zróżnicowanie podatku obrotowego na różnych wyrobach u tego samego wytwórcy lub występowania różnic budżetowych. Na podkreślenie zasługuje jednak uwzględnienie w rachunku całego okresu (często długoletniego np. 10-letniego) eksploatacji przedsięwzięcia.

W amerykańskiej firmie CARRIER CORPORATION w Syracuce N.Y. [13]) stosowana jest w praktyce metoda oceny projektów softwareowych oparta o wskaźnik, który można nazwać **wskaźnikiem nadwyżki efektów nad nakładami w żądanym okresie czasu.**

Według metody tej, kierownik branżowej komórki, która chce zastosować informatyczny system, składa pisemne zapotrzebowanie wraz z uzasadnieniem do firmowego ośrodka EPD. Ośrodek EPD określa niezbędne nakłady na opracowanie, wdrożenie i eksploatację systemu w podziale na miesiące. Specjalny formularz z określonymi nakładami przesłany zostaje do branżowej komórki wnioskującej, która za pomocą prostych wskaźników lub w formie opisu określa efekty z systemu, a następnie przelicza je na zyski firmy. W przypadku pozytywnej oceny sporządza wykres obrazujący nakłady i efekty w czasie. Wykres ten wraz z materiałami źródłowymi jest następnie przesyłany do specjalnie powołanego komitetu firmy w składzie prezes i 3 wiceprezesów firmy (naczelne kierownictwo), który w obecności kierownika komórki wnioskującej i kierownika ośrodka dokonuje zatwierdzenia lub odrzucenia projektu. Podstawą oceny jest uprzednio sporządzony wykres, którego przykład przedstawiony jest na rys. 1.



Rys. 1. Wykres nakładów i efektów w czasie

Na wykresie zaznaczone są:
— na osi rzędnych saldo nakładów (N) i efektów (E) w poszczególnych miesiącach
— na osi odciętych czas trwania przedsięwzięcia, przy czym: t_0 — moment poniesienia pierwszych nakładów, t_1 — moment, w którym ujemne saldo nakładów i efektów ma najwyższą wartość, t_2 — moment, w którym saldo efektów

[9]) zob. A. Uhma, „Próba sformułowania metody obliczeń ekonomicznej efektywności ETO". WIADOMOŚCI STATYSTYCZNE Nr 2 t 1973 r.
[10]) zob. Z. Gackowski, op. cit.
[11]) W postaci oryginalnej wskaźnik ten zawiera wiele elementów m. in. oprocentowanie nakładów, dyskonto z tytułu upływu czasu, podział nakładów i efektów na jednorazowe i bieżące, a efektów dodatkowo na bezpośrednie i pośrednie.
[12]) zob. The Diebold Research Program (Evaluating the economic effectiveness of information", Doc E-37 July 1967 oraz polskie tłumaczenie „Ocena efektywności systemów informatycznych (koncepcje). Wyd. OBRI 1972 r.

i nakładów zaczyna być dodatnie, $t_3 = 36$ miesięcy, od momentu t_0

— odcinek A — równy największej wartości salda ujemnego efektów i nakładów

— odcinek B — równy 20% długości odcinka A.

Przedsięwzięcie zostaje ocenione pozytywnie tzw. pomysł systemu informatycznego skierowany zostaje do realizacji, jeżeli jest spełniony warunek nadwyżki krzywej nakładów i efektów w momencie t_3 nad sumą odcinków A i B. Ponadto musi dodatkowo być spełniony jeden z dwóch warunków:

— moment t_1 musi wystąpić najdalej w 9-tym miesiącu od momentu t_0 $(t_1 - t_0 \leqslant 9$ miesięcy)

— moment t_2 musi wystąpić najdalej w 18-tym miesiącu od momentu t_0 $(t_2 - t_0 \leqslant 18$ miesięcy).

W wyniku analizy proponowanych wskaźników syntetycznych stwierdzić można, jak się wydaje, że właściwy wskaźnik syntetyczny stosowany dla oceny systemów informatycznych musi uwzględniać co najmniej dwa postulaty. Pierwszym postulatem jest uwzględnienie nierównomiernego rozkładu nakładów i efektów w czasie realizacji i eksploatacji przedsięwzięcia. Wydaje się to niezbędne dla oceny zarówno inwestycji komputerowych jak i systemów softwareowych. W praktyce bowiem często zdarza się, że zestaw urządzeń systemu w trakcie eksploatacji ulega znacznym zmianom (np. dodatkowe dyski, monitory ekranowe). Zmieniają się też często czasy przetwarzania poszczególnych podsystemów w wyniku prac usprawniających i rozszerzających [14]). Jeszcze jaskrawiej występuje zróżnicowanie efektów systemu w czasie. Drugim postulatem jest rozpatrywanie efektywności przedsięwzięcia w możliwie jak najdłuższym horyzoncie czasowym, który powinien być dłuższy niż okres zwrotu nakładów jeżeli ten ostatni jest stosunkowo krótki (np. 2—3 lata), a wskaźnik efektywności ma służyć do wyboru najefektywniejszego wariantu. Ogólnie biorąc, wynika to z przedstawionego wyżej nierównomiernego rozkładu nakładów i efektów w czasie.

Powyższe postulaty odnoszą się także do stosowania dla potrzeb informatyki ogólnie obowiązujących od 1 stycznia 1975 r. przepisów oceny przedsięwzięć inwestycyjnych [15]), tym bardziej, że przepisy te stwarzają taką możliwość.

Analiza czynnika czasu

Uwzględnienie czynnika czasu w rachunku efektywności ekonomicznej wdrożenia systemu jest niezbędne z dwóch powodów:

- czynnik czasu jest włączony do oceny wszystkich przedsięwzięć gospodarczych
- przedsięwzięcia informatyczne ze względu na postęp techniczny w tej dziedzinie są w stopniu co najmniej takim samym jak inne przedsięwzięcia wrażliwe na upływający czas.

Analizowane metody, jeżeli pominąć te, w których czas nie jest bezpośrednio uwzględniony, można podzielić na trzy grupy, w których czas jest uwzględniony w postaci:

- procentu prostego lub specjalnych współczynników przeliczeniowych [16])
- procentu składanego [17])
- normy procentowej (rozwiązanie mieszane) [18]).

Propozycja pierwsza oparta jest o wzór M. Kaleckiego na obliczanie efektywności inwestycji. Współczynniki korygują elementy rachunku jeżeli przedsięwzięcie trwa dłużej lub krócej od 20-letniego okresu standardowego. Propozycja ta jest aktualnie mało przydatna dla oceny systemów informatycznych, gdyż ustalenie współczynników korygujących wymagałoby badań podstawowych dla przedsięwzięć informatycznych, jako że trwają one znacznie krócej niż typowe inwestycje budowlane.

Uwzględnienie czynnika czasu w postaci procentu składanego oparte jest o wyrażenie $(1 + p)^t$ gdzie:

p — stopa procentowa

t — numer kolejnego okresu (równego innym okresom np. roku) począwszy od momentu odniesienia.

W rachunku porównywalności nakładów i efektów w czasie, wyrażenie w postaci procentu składanego może być użyte trzema sposobami w zależności od przyjętego momentu odniesienia.

Momentem odniesienia może być moment poniesienia pierwszych nakładów na system informatyczny, moment uzyskania ostatnich efektów lub dowolny moment w okresie między poniesieniem pierwszych nakładów i uzyskaniem pierwszych efektów.

We wszystkich trzech przypadkach wyniki rachunku będą te same, jeżeli zastosujemy zasadę oprocentowania wyrażeniem $(1 + p)^t$ nakładów i efektów, jeżeli poniesione (lub uzyskane) zostały przed momentem odniesienia lub zasadę zdyskontowania wyrażeniami $1 : (1 + p)^t$, jeżeli dotyczą okresów po momencie odniesienia.

Wyniki rachunku będą natomiast się różniły od obliczonych według podanych wyżej zasad, jeżeli zastosujemy np. oprocentowanie lub dyskonto sald nakładów i efektów.

Uwzględnienie czynnika czasu w postaci normy procentowej wymagałoby specjalnych przeliczeń dla warunków polskich, a jednocześnie nie dałoby lepszych rezultatów metodologicznych niż stosowanie procentu składanego. Z tych względów, a także dlatego, że wysokość stopy procentowej ustalona jest w wymienionych wyżej przepisach, obowiązujących w Polsce od 1 stycznia 1975 r., uważam, że aktualnie dla oceny systemów informatycznych najwłaściwsze jest stosowanie procentu składanego.

Określenie efektów we wskaźniku syntetycznym

W analizowanych metodach rozróżnić można cztery zasadnicze rodzaje propozycji dla sposobów określania efektów dla wskaźnika syntetycznego.

- Propozycja pierwsza [19]) ujęcie efektów polega na prostym porównaniu kosztów przetwarzania systemem tradycyjnym i systemem komputerowym przy założeniu tego samego zakresu czynności obu systemów. Porównanie to odbywa się na zasadzie: wykonanie określonych czynności systemem tradycyjnym kosztowało „X" — systemem komputerowym będzie kosztowało „Y". Różnica między „Y" i „X" stanowi wymierny efekt systemu.

- Propozycja druga ujęcia efektów polega także na porównaniu kosztów przetwarzania systemem tradycyjnym i komputerowym, przy czym zakłada się, że system komputerowy wykonuje większy zakres prac niż system tradycyjny.

Obliczeniowe koszty tradycyjnego systemu (Kt) równe są faktycznym kosztom systemu tradycyjnego powiększonym o tzw. „koszty hipotetyczne" — lub „koszty wyrównawcze" — określające ile kosztowałoby wykonywanie systemem tradycyjnym zwiększonego, zleconego przez kierownictwo instytucji lub jednostkę nadrzędną, zakresu prac wykonywanego przez system informatyczny.

Drugim elementem porównywalnym są faktyczne koszty systemu informatycznego (Kk). Obliczenie efektów systemu informatycznego polega na ustaleniu różnicy między Kt i Kk [20]).

- Następna propozycja ujęcia efektów polega na określeniu rodzaju wynikowych efektów z systemu i obliczeniu ich wielkości. Propozycja ta zawarta jest w kilku metodach. W metodzie proponowanej przez autorów czechosłowackich [21]) kładzie się nacisk na sporządzenie grafiku, w którym wyliczane są funkcje systemu badanego, źródła efektów, wskaźniki wpływające bezpośrednio na wskaźnik syntetyczny oraz wzajemne powiązanie tych elementów.

Autorzy radzieccy [22]) kładą nacisk na rodzaj występowanych

---

[13]) zob. The Diebold Research Program. Doc. EC-21 Geneva, March 2—4 1971 r. Session B „Choosing the Aplication-guidelines for Identifiny High Payout Applications".

[14]) mogą w praktyce wystąpić prace związane z emulacją lub symulacją systemu w związku z przejściem na inną emc. Powoduje to oczywiście zmiany w czasach przetwarzania i nakładach. Zob. The Diebold Research Program „Experience with the Reorganisation of Computer Centre „Doc. EC-21, Geneva, March 1971 r.

[15]) Zob. Uchwała Rady Ministrów nr 1973 z dnia 12 lipca 1974 r. w sprawie oceny ekonomicznej efektywności inwestycji i innych zamierzeń rozwojowych (MONITOR POLSKI Nr 28 z dnia 9 sierpnia 1974 r., poz. 164).

[16]) proponowane jest przez autorów, którzy oparli się o wzór M. Kaleckiego,

[17]) proponują takie rozwiązanie J. Kisielnicki op. cit. i Z. Gackowski op. cit.

[18]) rozwiązanie stosowane jest w firmie CARRIER Co oraz proponowane jest przez omawiany wskaźnik wartości bieżącej.

[19]) zob. K. Lewandowski, op. cit.

[20]) zob. A. Kierczyński, op. cit. i L. Witkowski op. cit.

[21]) zob. Konoszuhowa, Sawickij, Ehleman op. cit.

[22]) Metodika opriedielenia ekonomicznej efektiwnosti primienienija EWM w uprawlenii proizwodstwem (Ministerstwo Priborostrojenia Sredstw Awtomatizacji i Sistjem Uprawlienia ZSRR, Mińsk — 1967 r.).

Rys. nr 2

PLANOWANIE PRODUKCJI SYSTEM „PLANTYP"

FUNKCJE I CZYNNOŚCI

Założenie i aktualizacja bazy normatywnej

- wykaz stanowisk pracy i grup stanowisk
- kartoteka kart technologicznych
- normy pracochłonności na wyroby
- normy zużycia materiałów
- zbiorcze normy w dowolnych przekrojach
- rozwinięcia technologiczne i cyklogramy produkcji (II etap)
- wielkość optymalnych serii produkcyjnych (II etap)

Planowanie na szczeblu ogólnozakładowym

- optymalizacja rocznego planu produkcji towarowej metodą Simplex wg kryteriów max, obciążenia stanowisk roboczych, max ilość produkcji, max. zysku, minimalizacji kosztów przy ograniczeniach: dysponowanego czasu pracy maszyn, produkcji w toku, minimalnej ilości produkcji towarowej, limitach materiałowych
- optymalizacja roczno-miesięcznego planu metodą Simplex wg kryterium obciążenia maszyn

Planowanie na szczeblu wydziału

- plany uruchomienia produkcji
- plany zakończenia produkcji dla gniazd produkcyjnych
- plany obciążenia grup stanowisk pracy
- ewidencja robót w toku

Planowanie potrzeb materiałowych

- kwartalne plany potrzeb materiałowych
- miesięczne plany dostaw materiałów dla wydziałów

ŹRÓDŁA EFEKTÓW I EFEKTY

Obniżka jednostkowych kosztów produkcji dzięki:
- optymalizacji planu wg kryterium min. kosztów
- analiza norm pracochłonności i norm materiałowych na wyroby w dowolnych przekrojach
- zmniejszenie godzin nadliczbowych dzięki zwiększeniu rytmiczności produkcji

Zwiększenie stopnia dostosowania asortymentu i terminów produkcji do potrzeb odbiorców

Zwiększenie rozmiarów produkcji dzięki:
- optymalizacji planów
- rytmiczności produkcji (synchronizacji środków produkcji)

Zmniejszenie zapasów materiałowych oraz produkcji w toku dzięki:
- uniknięciu dublowania się w tych samych pozycji materiałowych
- ograniczeniu asortymentu materiałów do stanu faktycznie potrzebnego
- precyzyjniejszemu planowaniu potrzeb materiałowych i produkcji w toku

Zmniejszenie nakładów pracy personelu planistycznego przetwarzania informacji i zarządzania

Polepszenie jakości planowania i zarządzania dzięki:
- jednolitej bazie normatywnej czynników produkcji
- uporządkowaniu dokumentacji technologicznej i jej aktualizacji
- wielowariantowości planów
- kompletności i jednolitości symboliki materiałów i wyrobów zmniejszającej ilości pomyłek
- określeniu precyzyjnych zadań ze znacznym wyprzedzeniem w czasie dzięki stosowaniu planowania kroczącego
- uwolnienie personelu od żmudnych obliczeń ręcznych a zaangażowanie go w pracach koncepcyjnych

ZBIORCZE WSKAŹNIKI EFEKTÓW

Oszczędności z tytułu obniżki kosztów produkcji

Wzrost akumulacji z tytułu wzrostu produkcji

Zmniejszenie odsetek bankowych

Zmniejszenie wydatków nieplanowanych

Nie zwiększenie stanu zatrudnienia

efektów. Łączny efekt przyjęty we wskaźniku syntetycznym przy ocenie systemu wdrażanego w przedsiębiorstwie przemysłowym wynosi jak niżej:

$$E = E_k + E_p + E_s + E_q$$

gdzie:

E — łączne efekty roczne

E_k — efekty z tytułu oszczędności na kosztach przetwarzania z uwzględnieniem „kosztów wyrównawczych"

E_p — oszczędności z tytułu zmniejszenia się kosztów bezpośrednich

E_s — względne oszczędności w kosztach pośrednich na skutek wzrostu produkcji po wdrożeniu systemu

E_q — zmniejszenie odsetek z tytułu zmniejszenia odsetek.

W opisanej wyżej metodzie stosowanej w firmie CARRIER Co kładzie się nacisk na określeniu funkcji spełnianych przez system oraz określeniu okresu czasu w jakich efekty mają wystąpić. Określenie wielkości efektów odbywa się natomiast w oparciu o „zdrowy rozsądek" (ang. *good judgment*) osób oceniających system.

● Ostatnią proponowaną możliwością ujęcia efektów w postaci syntetycznej jest określenie rodzaju i wielkości efektów jakie system powinien osiągnąć. Według J. Ilczuka źródłami efektów są straty jakie ponosi obiekt bez systemu informatycznego [23]). Określenie i likwidacja tych strat jest efektem systemu.

Powstaje pytanie, który z proponowanych sposobów ujęcia efektów uznać należy za najlepszy i polecać do stosowania.

Odpowiedź nie jest jednoznaczna. Jeżeli jesteśmy w stanie na podstawie analizy obiektu określić docelowe efekty systemu (propozycja 4) — sposób ten jest dobry. Analiza taka jest jednak trudna, gdyż wymaga dokładnej znajomości obiektu, istniejącego w nim systemu informatycznego i informatyki. Jeżeli natomiast rozpatrywany jest problem powielenia znanego systemu to godny polecenia jest sposób wynikowego określania efektów. Przy czym w jednym i w drugim przypadku nie można uniknąć porównania kosztów przetwarzania dwoma systemami: tradycyjnym i komputerowym ujęciem efektów [24]).

Nie wszystkie propozycje zalecają obliczanie syntetycznego wskaźnika efektów. Niektórzy autorzy proponują określenie efektów opisowo lub efektami cząsteczkowymi i przyrównanie ich do nakładów poniesionych na system informatyczny. Zagadnienie to nie jest przedmiotem artykułu, lecz przykładowo podaje, że np. L. Fried [25]) proponuje następujący zestaw wskaźników dla porównania efektów systemów tradycyjnego i informatycznego typu ewidencyjnego stosowanych w bankowości: ilość przetwarzanych transakcji, przeciętny czas przetwarzania transakcji i cyklu, opóźnienia otrzymania przetworzonych informacji itp. Podobne podejście do zagadnienia stosowane jest w drugiej co do wielkości farmaceutycznej firmie RFN [26]). Przedstawiona analiza dorobku literaturowego znalazła zastosowanie praktyczne przy ocenie efektywności ekonomicznej systemów wdrażanych w 1974 r. w FWP im. K. Świerczewskiego w Warszawie [27]). Pod względem metodologicznym nie można było jednak zastosować wszystkich pozytywnie ocenionych propozycji, gdyż ocena efektywności systemu musiała być dokonana w krótkim czasie (około 2 miesiące) podczas, gdy prace nad poszczególnymi podsystemami były prawie już skończone.

W FWP im. K. Świerczewskiego opracowanych i wdrożonych zostało siedem podsystemów: planowanie produkcji, ewidencja kadr, obliczanie listy płac, rachunek kosztów normatywnych, środki trwałe, gospodarka materiałowa i narzędziowa na wydziałach, obliczenia inżynierskie. Eksploatacja systemów odbywa się na własnym komputerze ODRA 1305.

Dla określenia efektywności zastosowano wskaźnik syntetyczny okresu zwrotu nakładów w ujęciu proponowanym przez J. Kisielnickiego [28]). Należało więc określić wymiernie nakłady jednorazowe, koszty eksploatacji oraz efekty systemu.

Najtrudniejsze było wymierne ustalenie efektów. Niżej podano w skrócie jak rozwiązano to zagadnienie. Dla określenia efektów ustalono powiązania oraz odwzorowano je graficznie między funkcjami realizowanymi przez poszczególne podsystemy a źródłami efektów i efektami cząstkowymi, które z kolei powiązano z sześcioma zbiorczymi wskaźnikami efektów. Przykład sporządzonego grafiku dla jednego z podsystemów przedstawia rys. 2.

Sześć zbiorczych wskaźników efektów to:

— oszczędności na bezpośrednich kosztach produkcji
— oszczędności na kosztach ogólnych z tytułu wzrostu produkcji
— przyrost akumulacji z tytułu wzrostu produkcji
— zmniejszenie odsetek bankowych
— zmniejszenie wydatków nieplanowanych (interwencyjnych, kar itp.)
— przeciwdziałanie wzrostowi zatrudnienia.

Poszczególne efekty cząstkowe ustalono na podstawie:

— analizy sytuacji w poszczególnych komórkach użytkowników podsystemów

— wyników uzyskanych przez użytkowników eksploatujących analogiczne podsystemy.

Wyniki uzyskane przez użytkowników poszczególnych systemów informatycznych pozwoliły na sformułowanie rodzajów efektów cząstkowych oraz w pewnym stopniu dały rozeznanie w zakresie ich wielkości [29]). Materiał ten był pomocny przy analizie sytuacji w poszczególnych komórkach użytkowników.

Dokonując analizy sytuacji w poszczególnych komórkach użytkowników dążono do określenia efektów cząstkowych, przy zastosowaniu dwóch zasadniczych metod:

● określając straty jakie ponosi obiekt stosując dotychczasowy system przetwarzania danych, a następnie straty możliwe do uniknięcia przy stosowaniu projektowanego systemu informatycznego. Tym sposobem ustalono m. in. efekty wynikające z nadmiernych zapasów materiałów, zbędnych środków trwałych, niepełnego wykorzystania maszyn itp.

● określając efekty wynikające z potencjalnych możliwości jakie stwarzają funkcje podsystemów dla uzyskania przez obiekt lepszych warunków rozwoju. Tym sposobem ustalono m. in. efekty wynikające z możliwości nie zwiększania zatrudnienia pracowników w takich agendach jak: planowanie, obliczenia i analiza kosztów, rachuba płac, kadry itd. oraz ustalono efekty obniżki kosztów z tytułu wykonywanenia szerokiego zakresu obliczeń przez podsystem obliczeń inżynierskich.

— Powstaje pytanie, w jakim stopniu ustalone rodzaje i wielkości efektów sprawdzą się w praktyce. W celu uzyskania odpowiedzi na to pytanie potrzeba dłuższego horyzontu czasowego (np. 2 lata).
Nie ulega natomiast już teraz wątpliwości, że analityczne podejście polegające na ustaleniu funkcji systemu, źródeł efektów i efektów cząstkowych jest ułatwieniem dla określenia wymiernych efektów jakie można uzyskać z systemu informatycznego.

---

[23]) zob. J. Ilczuk, op. cit.
[24]) zob. J. Ilczuk, op. cit.
[25]) zob. L. Fried „The post-implementation feasibility study"
[26]) zob. The Diebold Research Program. Doc. EC-25. F. Riedmuller — „Improving Cost-Effectiveness, Planing and Cost Reduction".
[27]) zob. „Ocena efektywności ekonomicznej wdrożenia i eksploatacji systemu informatycznego w FWP im. K. Świerczewskiego", maszynopis OBRI.

[28]) zob. J. Kisielnicki, op. cit.
[29]) szeroką analizę efektów uzyskiwanych przez użytkowników poszczególnych systemów informatycznych w Polsce i za granicą wg opisów literaturowych zamieszczono w rozdziale 4 opracowania zbiorczego — „Ekonomiczne Problemy Systemów Informatycznych". Sprawozdanie z I-go etapu, Biblioteka OBRI 1973 r.

JAN PAJĄK
Politechnika Wrocławska
Wrocław

NEL
system do programowania obrabiarek sterowanych numerycznie

Omówiono system NEL wchodzący w skład jednego z podzbiorów APT, adaptowany do maszyn ODRA serii 1300 uwzględniając wyrażenia składające się na jego języki, przetwarzanie programów przedmiotu, postprocesory oraz programy uzupełniające.

Opracowany w Stanach Zjednoczonych system APT (Automatically Programed Tools), przeznaczony do programowania obrabiarek sterowanych numerycznie przy zastosowaniu elektronicznych maszyn cyfrowych, został przyjęty nieoficjalnie za międzynarodową normę definiującą standardową postać języka w programowaniu operacji obróbki skrawaniem. W oparciu o niego sporządzone zostały między innymi systemy: NEL (Wielka Brytania), EXAPT (RFN), IFPAT (Francja) i in.

System NEL opracowany w National Engineering Laboratory, jest jednym z powszechniej stosowanych podzbiorów APT.

Prace nad tym systemem rozpoczęto w 1965 roku, kiedy to w przemyśle brytyjskim przeprowadzono rozpoznanie celem sprecyzowania założeń do języka umożliwiającego programowanie przestrzennej obróbki kształtowej na frezarkach ze sterowaniem numerycznym. Już wówczas wiadomo było, że na tym polu zastosowanie komputera do programowania drogi narzędzia daje ogromne korzyści. Język który powstał w wyniku tych prac nazwano 2CL.

Urządzenie	Wersja NEL z pamięcią taśmową	Wersja NEL z EDS	
		ze zbiorami roboczymi na taśmie magnetycznej	ze zbiorami roboczymi na EDS
Pojemność pamięci operacyjnej	32 k	32 k	32 k
Jednostki pamięci taśmowej	4	2	—
Jednostki pamięci dyskowej wymiennej	—	1	3
Czytnik kart lub czytnik taśmy dziurkowanej	1	1	1
Drukarka wierszowa	1	1	1
Pisak XY (warunkowo)	1	1	1

Tab. Wymagania systemu NEL dotyczące konfiguracji komputera serii ODRA 1300

Nazwa ta sugeruje, że umożliwia on programowanie ciągłych (kształtowych) ruchów narzędzia w kierunku dwóch osi, zaś liniowych (odcinkowych) w kierunku osi trzeciej. Dla języka 2CL opracowano programy przetwarzające (translatory) początkowo na maszynę cyfrową UNIVAC 1108, a następnie maszynę serii ICL-1900.

Również dla komputerów serii ICL 1900 opracowano dwa pozostałe języki wchodzące w skład systemu NEL: 2C — umożliwiającego programowanie obrabiarek ze sterowaniem kształtowym w dwóch osiach (tokarki) oraz 2PL — służącego do programowania obrabiarek ze sterowaniem punktowym w dwóch osiach i odcinkowym w osi trzeciej (wiertarki).

Z uwagi na podobne charakterystyki maszyn cyfrowych serii ODRA 1300 modele ODRA 1304, 1305 oraz 1325 i maszyn cyfrowych serii ICL 1900, w latach 1973/1974 przeprowadzono adaptację systemu NEL w jego aktualnie obowiązującej wersji [1] dla komputerów ODRA.

Użytkownicy systemu NEL w zależności od posiadanego zestawu komputera serii ODRA 1300, mogą stosować jedną z dwóch jego wersji, różniących się rodzajem nośnika i zapisem programów przetwarzających. W wersji pierwszej, nośnikiem zarówno programów przetwarzających systemu, jak i zbiorów operacyjnych tworzonych przez te programy jest taśma magnetyczna.

W wersji drugiej nośnikiem programów przetwarzających są dyski magnetyczne (EDS), natomiast zbiory operacyjne mogą być tworzone bądź na taśmach magnetycznych (2 jednostki pamięci taśmowej), bądź na dyskach (2 EDS). Ogólne wymagania systemu NEL dotyczące konfiguracji wykorzystywanych urządzeń podano w tabeli.

Programowanie w językach systemu NEL

Przeprowadzenie obróbki określonego przedmiotu na obrabiarce ze sterowaniem numerycznym wymaga przygotowania programu sterującego [1]. Program ten musi spełniać wymagania dotyczące jego formy (rodzaju nośnika, kodu, sposobu zapisu zawartych w nim informacji) oraz jego treści (ilości i rodzaju czynności, których wykonanie dany program sterujący wymusza, ich kolejności oraz definiowania). Przygotowanie programu sterującego może odbywać się bezpośrednio, metodą programowania ręcznego lub pośrednio z zastosowaniem któregoś z języków do maszynowego programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.

Przy programowaniu maszynowym, program sterujący spełniający wszystkie wymagania i ograniczenia narzucone przez obrabiarkę i jej układ sterujący, zostaje sporządzony przez elektroniczną maszynę cyfrową na podstawie uprzednio wczytanego cyfrowego opisu przedmiotu obrabianego i przewidywanej jego obróbki.

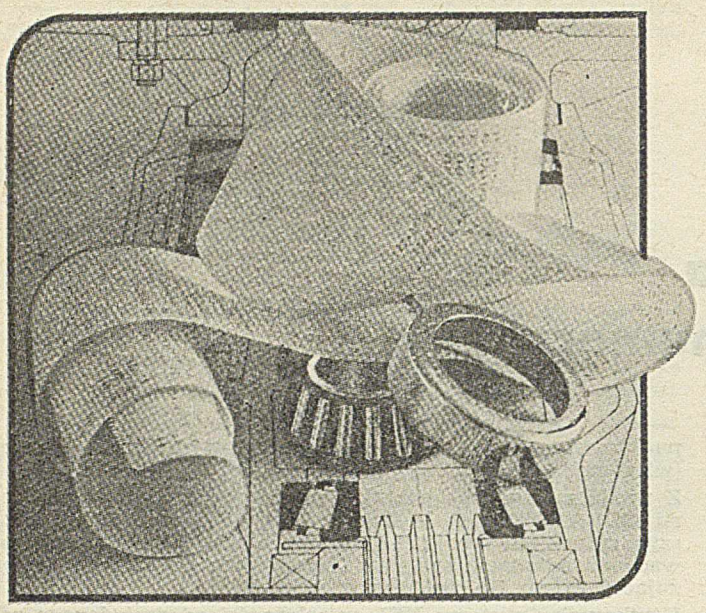
Opis ten nazwano programem przedmiotu [2].

Sporządzenie programu przedmiotu w jednym z języków systemu NEL polega na zestawieniu w kolejności zależnej od wymogów przygotowywanej obróbki odpowiednio sformułowanych wyrażeń wchodzących w skład zastosowanego języka. Przez wyrażenie należy rozumieć wyodrębniony zapis ujmujący jednoznacznie określoną informację.

---

[1]) Inną nazwą programu sterującego będącą w użyciu jest program obróbki. Ta nazwa jednak niezbyt ściśle oddaje fazę przygotowywania numerycznego zapisu technologii, w której dany program powstał. Za program obróbki uważa się bowiem także słowny opis przebiegu obróbki ujęty dokumentacją technologiczną oraz zapis tej obróbki w którymś z języków programowania (program przedmiotu).

[2]) Program przedmiotu stanowiący dosłowne tłumaczenie angielskiego *„part program"*, często nazywany jest również programem źródłowym. Jednakże tą drugą nazwę należy uważać za niepoprawną, ponieważ termin „program źródłowy" przyjął się do określania pierwotnej formy programu komputerowego, zapisanego w określonym języku programowania, w odróżnieniu od jego innych form, np. binarnej czy półskompilowanej. Również pod względem pełnionej funkcji zachodzi różnica pomiędzy programem przedmiotu, spełniającego rolę specjalnego rodzaju danych, a programem źródłowym zawierającym w sobie algorytm przetwarzania.



Zarówno sformułowanie poszczególnych wyrażeń, jak i ich znaczenie są w systemie NEL analogiczne, jak w pozostałych językach systemu APT [2, 3, 4].
Każdy z języków systemu NEL zawiera około 200 oddzielnych wyrażeń. Zbiór wszystkich wyrażeń składających się na dany język można podzielić na następujące grupy:

● Wyrażenia organizacyjne. Wyrażenia te adresowane są do programów przetwarzających języka. Ich funkcja polega na sterowaniu przebiegiem przetwarzania danego programu przedmiotu.

● Definicje geometryczne. Bardzo obszerna grupa tych wyrażeń służy do opisana elementów geometrycznych definiujących kształt obrabianego przedmiotu. W systemie NEL przewidziano definicje dla następujących elementów geometrycznych: punktu (POINT), prostej (LINE), okręgu (CIRCLE), płaszczyzny (PLANE), wektora (VECTOR), macierzy (MATRIX), cylindra tabulowanego (TABCYL) oraz wzorca punktowego (PATERN). Każdy z tych elementów może być definiowany na wiele sposobów.

● Wyrażenia arytmetyczne. Umożliwiają one przeprowadzenie wszelkich obliczeń niezbędnych w danym programie przedmiotu. System NEL przewiduje wykonywanie następujących działań arytmetycznych: dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia oraz potęgowania.
Możliwe jest również stosowanie funkcji standardowych takich, jak: sinus (SIN), cosinus (COS), arcustangens (ATAN), arcussinus (ASIN), arcuscosinus (ACOS), pierwiastek kwadratowy (SQRT), logarytm naturalny (LOG), eksponenta (EXP) oraz wartość bezwzględna (ABS).

● Wyrażenia określające ruch z punktu. Sterują one względnym przestawieniem narzędzia i przedmiotu obrabianego wykonywanym po drodze będącej odcinkiem linii prostej.
Najczęściej są one więc wykorzystywane do programowania ruchów przestawczych.

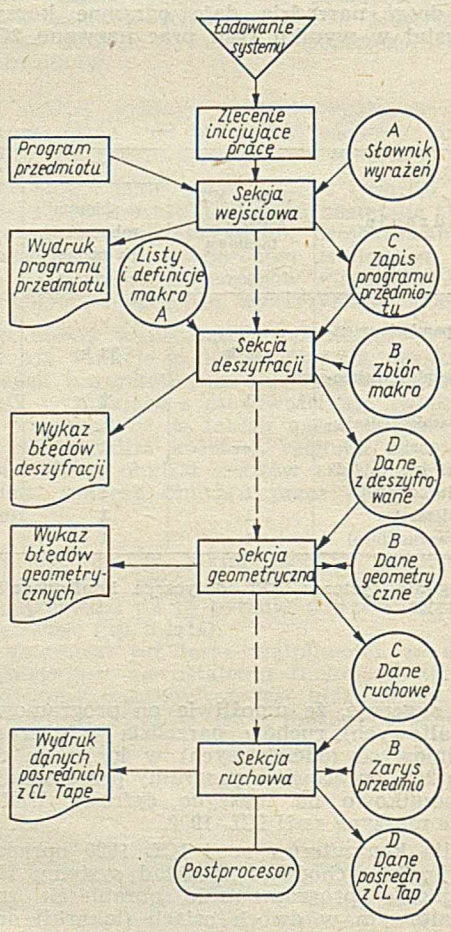
● Wyrażenia opisujące ruch ciągły. Jest to najobszerniejsza grupa wyrażeń technologicznych. Umożliwia ona programowanie ruchów posuwowych po ściśle zadanej drodze.

W grupie tej można wyróżnić:
— wyrażenia rozruchowe, służące do zapoczątkowania ciągłego ruchu narzędzia
— wyrażenia ukierunkowujące, które służą do określania kierunku następnego ruchu ciągłego narzędzia względem jego ruchu poprzedzającego
— wyrażenia modyfikujące ruch narzędzia, które definiują sposób śledzenia przez nie zadanego zarysu przedmiotu obrabianego, np. czy narzędzie ma przemieszczać się po lewej, czy po prawej stronie zarysu, czy też ma być na nim ześrodkowane
— wyrażenia uściślające, służące do wyjaśnienia ewentualnych niejednoznaczności w definiowaniu drogi narzędzia na styku dwóch jego ruchów ciągłych
— wyrażenia określające naddatki technologiczne, które wskazują w jakiej odległości od zdefiniowanej powierzchni przedmiotu ma przemieszczać się narzędzie w trakcie obróbki.

● Procedury technologiczne. W językach systemu NEL wykorzystuje się pojęcie procedury technologicznej, przez którą należy rozumieć wykonany dla parametrów formalnych opis takiego samego zestawu czynności obróbkowych powtarzanego w różnych miejscach obrabianego przedmiotu. Spowodowanie wykonania określonych czynności zdefiniowanych uprzednio opisem procedury, uzyskuje się przez jej wywołanie w odpowiednim miejscu programu przedmiotu, z zadaniem aktualnych wartości parametrów skrawania i współrzędnych, właściwych dla miejsca i sposobu realizacji czynności. Pojęcie procedury technologicznej znacznie więc skraca program przedmiotu, ponieważ wielokrotnie powtarzany, nieraz bardzo złożony przebieg określonej sekwencji obróbkowej, może zostać zrealizowany jednym krótkim poleceniem.
● Wyrażenia specjalne. Używa się ich do wprowadzania zmian w interpretacji znaczenia podanych w programie przedmiotu definicji geometrycznych, wyrażeń określających ruch ciągły i ruch punktu do punktu, a także procedur technologicznych.
● Słownik postprocesora. Grupa tych wyrażeń umożliwia wykorzystanie indywidualnych cech określonej obrabiarki. Zawierają one informacje adresowane do wybranego postprocesora użytego przy przetwarzaniu danego programu przedmiotu.

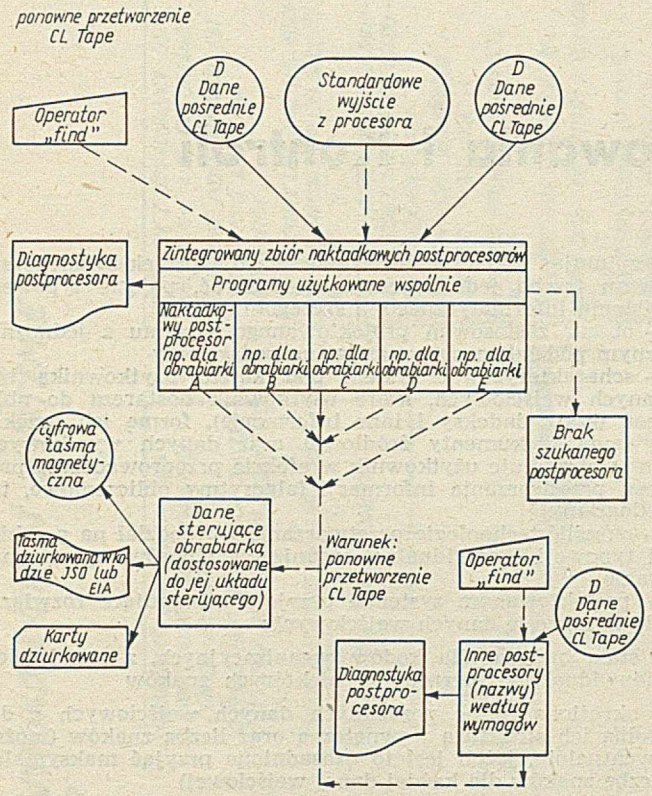
Przetwarzanie w systemie NEL

Przekształcenie programu przedmiotu na program sterujący w systemie NEL odbywa się w dwóch fazach, z których pierwszą (abstrakcyjną) realizuje procesor danego języka, drugą zaś (dostosowującą) postprocesor.
Przekształcanie przez procesor realizowane jest w oderwaniu od wymagań i ograniczeń konkretnej obrabiarki i jej układu sterującego. Przekształcanie to realizuje kilka oddzielnych sekcji procesora.
Każdy z języków ma cztery podstawowe sekcje (rys. 1) wejściową, deszyfracji, geometryczną i ruchową. Ponadto je-



Rys. 1. Schemat przetwarzania w procesorze języka 2CL

zyki 2C i 2PL, w których konstrukcja obrabiarki ma istotny wpływ na przebieg przetwarzania, po sekcji geometrycznej zawierają dodatkowo sekcję biblioteki parametrów obrabiarki.



Rys. 2. Organizacja postprocesora języka 2CL

Dokładny opis poszczególnych sekcji języków systemu NEL zawarty jest w [1].

Efektem końcowym przekształcenia przez procesor są dane pośrednie — CLDATA (Cutter Location Data) stanowiące odpowiednik programu sterującego, lecz jeszcze nie dostosowanego do konkretnej obrabiarki.

We wszystkich językach systemu NEL, dane CLDATA sporządzane są według standardów APT III [5].

Zapis danych pośrednich, wykonany na taśmie magnetycznej nosi nazwę CLTAPE.

Dane pośrednie z CLTAPE zostają wczytane przez postprocesor danego języka, który na ich podstawie sporządza program sterujący:

Główne funkcje postprocesora są następujące:

- sprawdzenie czy nie zostały przekroczone granice ruchu suportów wybór włączanych prędkości obrotowych wrzeciona oraz szybkości ruchu posuwowego
- sprawdzenie, czy program nie prowadzi do zderzeń pomiędzy ruchowymi zespołami obrabiarki
- analiza wyrażeń określających ruchy zespołów obrabiarki oraz ich porównanie z możliwościami stosowanego układu sterującego
- perforowanie taśmy z programem sterującym w żądanym przez układ sterujący obrabiarek formacie i kodzie.

Organizację postprocesora języka 2CL przedstawia rysunek 2.

Oprogramowanie uzupełniające

W skład systemu NEL, oprócz programów składających się na poszczególne jego języki, wchodzą dodatkowo programy o przeznaczeniu specjalnym. Są to: program wykreślnego odwzorowania ruchów wykonywanych przez narzędzie w trakcie obróbki danego przedmiotu oraz programy do tworzenia, aktualizowania i kopiowania biblioteki parametrów eksploatacyjnych obrabiarek.

Program do wykreślnego odwzorowania ruchów narzędzia został sporządzony jako postprocesor dla pisaka XY firmy CALCOMP. Program ten na podstawie danych pośrednich zawartych na CLTAPE graficznie odtwarza w dowolnej skali ruchy narzędzia wykonywane w trakcie obróbki danego przedmiotu. Ruchy te mogą być wykreślone w rzutach: aksjometrycznym, pionowym lub poziomym.

Rysunki odwzorowujące drogę narzędzia umożliwiają kontrolę poprawności programowania.

Programy do tworzenia, aktualizowania i kopiowania biblioteki parametrów eksploatacyjnych obrabiarek umożliwiaja zakładanie dostępnych dla procesorów języków 2C lub 2PL zbiorów zawierających wszystkie niezbędne informacje o technologicznych możliwościach obrabiarek wykorzystywanych przez użytkownika systemu NEL.

* * *

System NEL w swej aktualnie dostępnej postaci dla użytkowników maszyn cyfrowych serii ODRA 1300 pod względem możliwości technologicznych, nowoczesności, uniwersalności, ilości i dostępności postprocesorów, sposobu oraz jakości przetwarzania dorównuje pozostałym językom jednolitej rodziny APT.

Dotychczasowa charakterystyka użytkowa tego systemu w miare upływu czasu będzie coraz korzystniejsza z uwagi na trwające prace nad jego udoskonaleniem.

LITERATURA

[1] Oprogramowanie specjalistyczne maszyn cyfrowych serii ODRA 1300. System NEL do obrabiarek sterowanych numerycznie Publikacja nr 1303401. WZE Elwro. Wrocław 1974

[2] Ziętarski S.: EXAPT — system automatycznego programowania obrabiarek sterowanych numerycznie. MECHANIK, nr 4/1972 oraz 5/1972.

[3] Wojciechowski J., Zawadzka L.: Struktura języka EXAPT. MECHANIK, nr 3/1973.

[4] Wojciechowski J., Zawadzka L.: APT — system automatycznego programowania technologii na obrabiarki sterowane liczbowo. INFORMATYKA, nr 6/1971

[5] NEL Memo X5/152. „The logical record structure of CLDATA for the NEL 2CL program".

EDWARD KRAM
Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej
Szczecin

ASPIK
Automatyczny System Planowania i Kontroli

Omówiono automatyczny system planowania i kontroli ASPIK, który w swych podstawowych założeniach jest systemem powtarzalnym, składający się z siedmiu podsystemów obsługujących podstawowe dziedziny działalności przedsiębiorstwa.

Biorąc pod uwagę duże zapotrzebowanie na systemy informatyczne dla przedsiębiorstw produkcyjnych, przystąpiono w Zakładzie Elektronicznej Techniki Obliczeniowej w Szczecinie do budowy Automatycznego Systemu Planowania i Kontroli — ASPIK, który w swoich podstawowych założeniach jest systemem powtarzalnym, typowym, mającym na celu objęcie wszystkich podstawowych dziedzin działalności przedsiębiorstwa przemysłowego w jeden, spójny system informatyczny.

System ASPIK składa się z siedmiu podsystemów, obsługujących podstawowe dziedziny działalności przedsiębiorstwa

- ASTEK — techniczne przygotowanie produkcji
- ASPLAN — planowanie produkcji
- ASMASZ — gospodarka środkami trwałymi
- ASGOW — gospodarka wyrobami gotowymi
- ASGOM — gospodarka zapasami materiałowymi
- ASKOP — gospodarka zatrudnieniowo-płacowa
- ASFIN — gospodarka finansowa

Dotychczas opracowano i wdrożono następujące podsystemy:
— techniczne przygotowanie produkcji (ASTEK) wdrożono w Fabryce Urządzeń Budowlanych HYDROMA w Szczecinie
— gospodarkę materiałową (ASGOW) wdrożono w przedsiębiorstwach: Fabryka Urządzeń Budowlanych HYDROMA w Szczecinie, Fabryka Kabli — ZAŁOM, Huta — Szczecin.
A jest w trakcie wdrażania: w Fabryce Mechanizmów Samochodowych POLMO — Szczecin, Fabryce Narzędzi w Szczecinie, Zakładach Włókien Chemicznych CHEMITEX-WISKORD, Fabryce Aparatury Mleczarskiej w Szczecinie,
— gospodarka zatrudnieniowo-płacowa (ASKOP) w zakresie zatrudnienia została wdrożona w: Fabryce Urządzeń Budowlanych HYDROMA, Fabryce Mechanizmów Samochodowych — POLMO, Hucie Szczecin, Zakładach Przemysłu Odzieżowego DANA w Szczecinie, Zakładach Chemicznych w Policach.
Pozostałe podsystemy są obecnie opracowywane.
W dalszej części artykułu zostaną omówione podstawowe założenia projektowo-programowe, które umożliwiają powielenie podanych podsystemów u wielu użytkowników oraz bardziej szczegółowo dwa podsystemy już wdrożone i eksploatowane (gospodarka materiałowa i zatrudnieniowa).

Założenia projektowo-programowe

Przystępując do budowy systemu ASPIK przyjęto następujące założenia projektowo-programowe:

- oprogramowanie systemu musi być parametryczne tj. umożliwiające powielenie poszczególnych podsystemów u wielu użytkowników
- czas od rozpoczęcia prac nad systemem u odbiorcy do uruchomienia eksploatacji nie powinien przekraczać dla większości podsystemów sześciu miesięcy
- oprogramowanie powinno stwarzać dogodne warunki do zmian organizacyjnych u użytkownika
- przyswojenie typowego, powtarzalnego oprogramowania użytkowego powinno być na tyle łatwe, by odbiorca nie musiał w tym celu angażować własnych, wysoko kwalifikowanych informatyków

Przyjmując tak wysokie wymagania dla projektowanego systemu trzeba jednoznacznie zdefiniować, pojęcie typowego systemu informatycznego, a szczególnie:
— obszar zastosowań projektowanego systemu z jednoznacznym podziałem na poszczególne podsystemy
— scharakteryzować system pod kątem użytkownika tzn. danych wejściowych, które użytkownik dostarcza do obliczeń (kody, indeksy i inne informacje), formę ich przekazywania (dokumenty źródłowe) oraz danych wynikowych, które otrzymuje użytkownik w efekcie przeprowadzenia procesu przetwarzania informacji (algorytmy obliczeniowe, tabulogramy)
— określić technologię przetwarzania — (podział na przebiegi typowe i indywidualne, organizacja zbiorów, oprogramowanie).
W projektowanym systemie przyjęto następujące rozwiązanie w zakresie danych wejściowych:

- stałą budowę dla kodów organizacyjnych, z możliwością indywidualnej interpretacji niektórych znaków
- określoną liczbę pozostałych danych wejściowych z dowolną ich strukturą wewnętrzną oraz liczbą znaków (można ewentualnie, jeżeli jest to uzasadnione przyjąć maksymalną liczbę znaków dla każdej danej wejściowej)
- przewidzieć możliwość przetwarzania pewnej liczby dowolnych danych wejściowych, zabezpieczając dla nich pola na dokumentach wejścia, w zbiorach roboczych i zbiorach stałych.

W zakresie dokumentów wejścia:

- określoną liczbę typów dokumentów
- występowaniu zawsze w tym samym miejscu pól identyfikujących poszczególne typy dokumentów
- przystosowanie do indywidualnych potrzeb użytkownika uporządkowania pozostałych pól na dokumentach oraz ich zakresu
- określenie maksymalnej zawartości informacyjnej dla każdego typu dokumentu przy ograniczeniach wynikających z przyjętego nośnika informacji (np. jeżeli nośnikiem jest karta papierowa maksymalna liczba znaków na dokumencie nie może przekroczyć 80).

W zakresie tabulogramów:

- stały układ graficzny oraz zawartość informacyjna dla tabulogramów sprawozdawczych, ewidencyjnych oraz niektórych analitycznych
- możliwość emitowania dowolnych zestawień analitycznych w ramach ustalonych algorytmów, zawartości informacyjnej zbiorów stałych i danych wejściowych (odpowiedzi na pytania, różne tabelaryczne zestawienia itp.).

Jednocześnie przyjęto wszystkie obowiązujące w kraju w danym zakresie kody, dokumenty wejścia, algorytmy obliczeniowe oraz wymogi eksploatowanych lub projektowanych państwowych systemów informatycznych.

Podsystem zatrudnieniowo-płacowy ASKOP

W podsystemie ASKOP zaprojektowano ogółem 58 tabulogramów w tym 29 tabulogramów zatrudnieniowych i 29 tabulogramów płacowych, ich zakres podano w rys. 1.
Użytkownik może zrezygnować z niektórych tabulogramów. Istnieje również możliwość emisji dodatkowych tabulogramów w oparciu o informacje zawarte w zbiorach stałych. Zawartość informacyjną oraz układ graficzny tych tabulogramów określa się parametrami, które precyzuje użytkownik.

PRZEZNACZENIE INFORMACJI WYNIKOWYCH W SYSTEMIE ASKOP

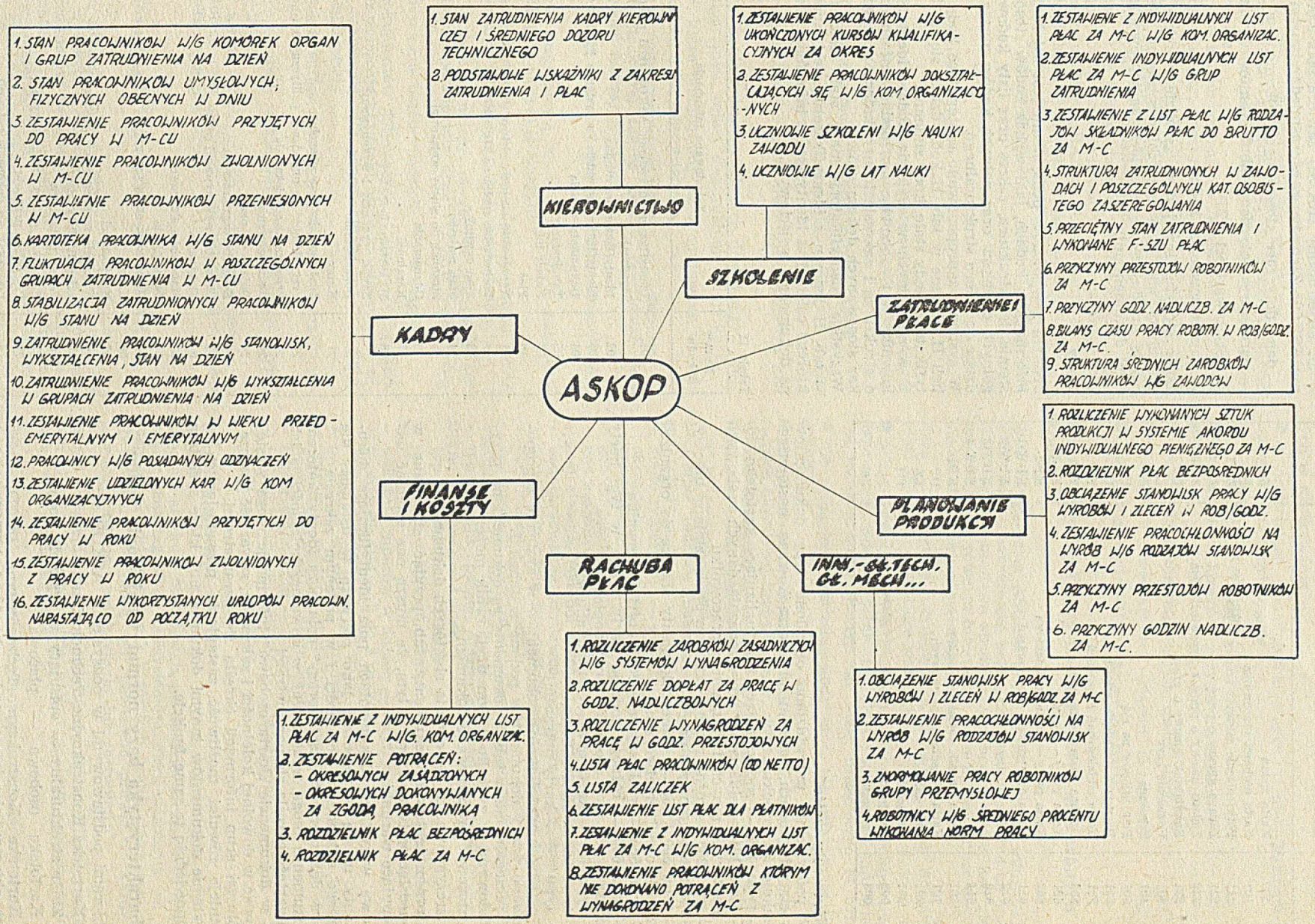


Tabela I

Kod	Nazwa	Symbol
100	Karta zmian	Z
101	Karta osobowa pracownika	KO
211	Potwierdzenie zawarcia umowy o pracę	ZU-1
221	Zmiana umowy o pracę	ZU-2
222	Zmiana umowy o pracę z wypowiedzeniem	ZU-3
231	Rozwiązanie umowy o pracę	RU
301	Udzielenie kary	K
401	Szkolenie	S
501	Plan urlopów na rok	U
511	Decyzja o udzielenie urlopu	U-1
531	Karta oddelegowań i zwolnień	KZ
533	Dzienna karta nieobecności	Knd
601	Karta pracy — akord	KP-1
602	Karta pracy — dniówka zadaniowa	KP-1
611	Karta dodatkowych wynagrodzeń	KDW-1
612	„ „ „	KDW-2
613	„ „ „	KDW-3
614	„ „ „	KDW-4
621	Karta premii, dopłat i dodatków	KDD
701	Karta oświadczeń podatkowych	OP
801	Lista zaliczek	LZ
901	Potrącenia	P-1
902	Potrącenia	P-2
903	Potrącenia	P-3

Dokumenty wejścia
W podsystemie przewidziano określone typy dokumentów o stałych kodach, którym przyporządkowano następujące funkcje. Są to dokumenty:
— typu 100 — modyfikujące i aktualizujące kartotekę
— typu 101 — służące do wprowadzenia danych osobowych i niektórych innych informacji o pracowniku
— typu 200 — różne rodzaje umów o pracę (zmiany umowy, rozwiązanie umowy o pracę)
— typu 300 i 400 — różne dokumenty służące do organizacji technologii przetwarzania
— typu 500 — rozliczające nieobecności pracownika
— typu 600 — różnego rodzaju karty pracy, w tym karty dodatkowych wynagrodzeń i karty dopłat
— typu 700 — karta oświadczeń podatkowych
— typu 800 — lista zaliczek
— typu 900 — karty potrąceń.
Z podanych wyżej typów dokumentów w systemie zaproponowano wzory dokumentów podane w tabeli I.
Wyszczególnione w tab. I dokumenty są dokumentami przykładowymi w związku z tym użytkownik może:
- stosować proponowane dokumenty
- zrezygnować ze stosowania niektórych dokumentów
- przeprojektować dokumenty lub przyjąć stosowane w przedsiębiorstwie wzory z tym, że muszą one spełniać następujące warunki:

— we wszystkich dokumentach pola identyfikujące dokumenty muszą występować jako pierwsze w ustalonej dla danego dokumentu kolejności i w podanym zakresie
— w dokumentach „karta pracy" pola poza identyfikatorem dokumentu mogą występować w dowolnej kolejności, a ich zawartość określa się parametrami
— w dokumencie „karta osobowa" informacje mogą występować w dowolnej kolejności i zakresach, zawartość poszczególnych grup informacji określa się parametrami.
Istnieje również możliwość zastąpienia przewidzianych w systemie dokumentów innymi dokumentami, które spełniają odpowiednio te same funkcje.

Charakterystyka bazy normatywnej i opis kodów

Zbiorami podstawowymi w podsystemie ASKOP są:
- Kartoteka Konstrukcyjno-Technologiczna
- Zbiór strukturalny — opisujący w systemie kody
- Kartoteka osobowa — płacowa
- Kartoteka Konstrukcyjno-Technologiczna (KKT), która jest zbiorem niezależnym od podsystemu ASKOP, a jest zbiorem podstawowym podsystemu „Techniczne Przygotowanie Produkcji" (ASTEK). Ze zbioru KKT korzysta tylko i wyłącznie w celu wyceny dokumentów „Karta pracy". Zbiór KKT winien być zapisany na TM, posortowany rosnąco wg asortymentu i operacji oraz powinien zawierać dla każdej operacji: kategorię zaszeregowania roboty, czas przygotowawczo-zakończeniowy (tpz), czas jednostkowy (tj).
Zbiór strukturalny (BAZA) zawiera opis zakresu podsystemu ASKOP. Zbiór ten zawiera między innymi:

— dane dotyczące stosowanych dokumentów wejścia
— parametry dotyczące tabulogramów wynikowych
— opis zawartości KZP
— opis stosowanych kodów.

Zbiór strukturalny jest w zasadzie zbiorem stałym i jest zakładany jako pierwszy zbiór systemu. Wszystkie informacje znajdujące się w zbiorze są wprowadzane odpowiednimi dokumentami.

Kody

Jednym z wymogów podsystemu jest założenie, że wszelkie informacje o kodach, jak: wykaz kodów stosowanych w systemie, ich struktura, zakres oraz listy kodowe dla poszczególnych członków oraz pełnych kodów muszą być wprowadzone do zbioru strukturalnego.
W systemie zaproponowano następujące kody podane w tabeli II. Podane w tab. II kody dzielą się na 3 grupy: identyfikatory, kody stałe, kody zmienne.
Z wymienionych w wykazie kodów identyfikatorów użytkownik jest zobowiązany podać informację do systemu o strukturze i zakresie identyfikatora pracownika oraz wykaz stosowanych dokumentów.
Wszystkie identyfikatory mają stały zakres. Jak podano w tab. II jednym z identyfikatorów jest numer informacji, którego celem jest identyfikacja informacji w kartotece oraz na dokumencie wejściowym.

Tabela II

Numer kodu	Zakodowana informacja	Maks. znaków
01	Identyfikator podsystemu ASKOP (kod przedsiębiorstwa)	2
02	Identyfikator pracownika	9
03	Identyfikator obywatela (w systemie PESEL)	12
04	Dokumenty wejścia	3
05	Tabulogramy	6
06	Numer informacji	4
10	Płeć	1
11	Narodowość — obywatelstwo	1
12	Pochodzenie społeczne	1
13	Stan cywilny	1
14	Stan majątkowy	1
15	Stosunek do służby wojskowej	1
16	Odznaczenia	3
17	Karalność	1
18	Wykształcenie	4
19	Zawód wyuczony i wykonywany	5
20	Dokształcanie	4
21	Kursy	4
22	Znajomość języków obcych	1
23	Przynależność do organizacji politycznych	1
24	Przeciwskazania lekarskie	1
25	Rozmiarowzrost	15
26	Dojazd do pracy	8
50	Komórka organizacyjna	5
51	Charakter wykonywanej pracy	1
52	Fluktuacja	3
53	Stanowisko służbowe	5
54	Zatrudnienie	6
55	Organizacja czasu pracy	4
56	Kary	3
57	Nieobecności	2
58	Kategoria zaszeregowania pracowników	4
59	Składniki listy płac	3
70	Tabela podatkowa	2
71	Przyczyny godzin nadliczbowych	1
72	Przyczyny przestoju	1
73	Przyczyny nie dokonania potrąceń	1
74	Dopłaty ponad normy technologiczne	1
75	Koszty	12
76	Indeks wyrobu	14
77	Stanowisko robocze	5

Do kodów stałych zalicza się kod: wykształcenia, dokształcania, organizacji czasu pracy, fluktuacji, zatrudnienia (w zakresie 5 członów, 6 człon określa użytkownik).
Kody te są wprowadzane do systemu automatycznie, w związku z czym użytkownik nie wypełnia odpowiednich dokumentów, w celu wprowadzenia ich do zbioru.
Do kodów zmiennych zaliczono: kody, których zakres i struktura jest dowolna, lub których zakres jest stały, a struktura dowolna.
Listy kodowe dla kodów zmiennych opracowuje użytkownik, przy czym może on zrezygnować ze stosowania niektórych kodów, może też przyjąć, własną strukturę i zakres kodów podanych wyżej. Ponadto użytkownik może stosować dodatkowo opracowane kody, ale korzystanie z nich jest dopuszczalne tylko w dokumentach „Karta zmian" oraz „Karta osobowa". Dla kodów, których zakres ustala użytkownik istnieje możliwość korygowania tego zakresu przy pierwszym założeniu zbioru (BAZA); po założeniu kartoteki osobowo-płacowej korekta zakresów jest niedozwolona.
Dopuszczalna jest natomiast zmiana struktury kodów oraz uzupełnienie list kodowych poprzez aktualizację zbioru BAZA.

Warunki wdrożenia systemu

Warunkiem rozpoczęcia wdrażania systemu jest opracowanie danych do założenia zbioru strukturalnego BAZA. W tym celu należy wykonać następujące prace:

- określić termin rozpoczęcia wdrażania podsystemu
- zadecydować, w którym ośrodku obliczeniowym będzie wykonywane przetwarzanie
- ustalić w porozumieniu z ośrodkiem obliczeniowym kod przedsiębiorstwa
- przeprowadzić analizę przedstawionych dokumentów wejścia oraz tabulogramów celem ewentualnej modyfikacji
- zadecydować, które tabulogramy będą emitowane w podsystemie ASKOP i z jaką częstotliwością
- przeanalizować zaproponowane kody i w zależności od potrzeb ustalić strukturę, zakres kodów, opracować listy kodowe oraz podać zakresy kontroli
- określić zawartość informacyjną kartoteki osobowo-płacowej
- przeprowadzić szczegółową analizę sposobów naliczania składników listy płac i określić algorytmy
- wypełnić wszystkie dokumenty do założenia zbioru BAZA zgodnie z instrukcją wypełniania tych dokumentów.

Po wykonaniu tych prac należy: opracować instrukcje wypełniania i obiegu dokumentów oraz wdrożyć nowe dokumenty.
Wdrażanie podsystemu należy podzielić na 3 etapy:

- wdrożenie dokumentów dotyczących stosunku pracy, kadr i szkolenia oraz założenie kartoteki osobowo-płacowej w zakresie danych osobowych dla pracowników już zatrudnionych w przedsiębiorstwie
- wdrożenie dokumentów dotyczących ewidencji czasu nieprzepracowanego
- wdrażanie pozostałych dokumentów dotyczących wynagrodzeń i potrąceń.

Po wykonaniu wyżej wymienionych prac i stwierdzeniu, że zapisy w kartotece oraz obliczenia są prawidłowe można przystąpić do eksploatacji systemu.

Podsystem gospodarki materiałowej — ASGOM

W podsystemie ASGOM zaprojektowano ogółem ponad 100 tabulogramów w zakresie ewidencji stanów i obrotów materiałów i przedmiotów nietrwałych w użytkowaniu, analizy zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych, rozliczania kosztów materiałowych, planowania zaopatrzenia materiałowego, sprawozdawczości, kontroli realizacji dostaw oraz rozliczenia inwentaryzacji.

Użytkownicy systemu uzyskują informacje:

- dla planowania zaopatrzenia materiałowego (zestawienie zapasów materiałów niezgodnych z ustalonymi normatywami, obliczanie średniego zużycia materiałów w określonym czasie, analiza realizacji dostaw)
- o stanach i obrotach materiałów i przedmiotów nietrwałych w użytkowaniu
- o materiałach ponadnormatywnych i niewykazujących ruchu w określonym czasie
- o gospodarce częściami zamiennymi
- w zakresie o kosztach zużycia materiałowego oraz
- rozliczenie i kontrolę zużycia materiałów
- rozliczenie inwentaryzacji (ciągłej, okresowej)
- sprawozdawczość (GUS oraz wewnętrzna).

Charakterystyka bazy normatywnej i stosowanych kodów

Baza normatywna ASGOM-u obejmuje zarówno informacje kodowane — zawierające pełną, różnorodną, zależną od specyfiki przedsiębiorstwa strukturę np. kod kosztów, kod zlecenia itp., jak również informacje typu liczba, numer dokumentu, data, nazwa materiału itp.

Baza normatywna użytkownika eksploatującego ASGOM musi spełniać następujące warunki:

- zakres poszczególnych kodów nie może przekroczyć maksymalnego zakresu ustalonego dla tej informacji (np. symbol indeksu materiałowego nie może przekroczyć 14 cyfr)
- nie mogą być stosowane kody inne, niż ustalono w systemie
- struktura poszczególnych kodów może być dowolna w ramach określonej liczby znaków.

Wykaz stosowanych kodów w podsystemie ASGOM oraz ich maksymalny zakres:

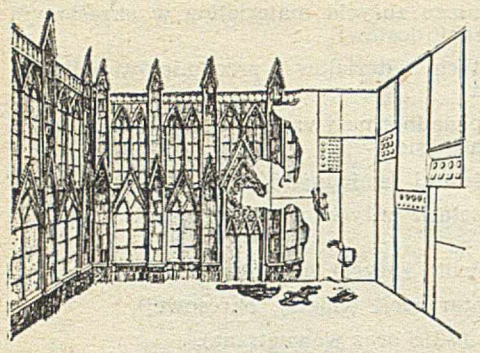
— kod przedsiębiorstwa — 2 znaki
— symbol indeksu materiałowego (wg SWW, minimum 7 znaków) 14 znaków
— konto syntetyczne — 4 znaki
— określenie materiału — 1 znak
— jednostka miary — 2 znaki
— kod magazynu — 2 znaki
— kod kosztów — 12 znaków
— kod zlecenia (symbol wyrobu) — 12 znaków
— kod zamówienia (dostawca, odbiorca) — 10 znaków
— kod użytkowania przedmiotu nietrwałego — 3 znaki
— kod branżysty — 2 znaki
— kod operacji (obrót materiałowy, organizacja komputerowej technologii przetwarzania) — 3 znaki
— typ rodzaju operacji (operacja właściwa, storno ujemne, storno dodatnie) — 1 znak
— typ zamówienia — 1 znak
— normatyw minimum, normatyw maksimum (liczba) — 5 cyfr
— wskaźnik zapasów w dniach — 3 cyfry
— przelicznik GM — 2 do 5 znaków
— cena ewidencyjna — 2 do 7 znaków
— przyczyna likwidacji przedmiotu nietrwałego — 1 znak
— przyczyna pobrania materiału zastępczego — 1 znak
— nazwa materiału — 48 znaków
— numer dokumentu — 5 znaków
— termin realizacji zamówienia — 6 znaków
— liczba — 3 do 7 znaków.

Uwagi końcowe

Objętość artykułu nie pozwala na bardziej szczegółowe omówienie poszczególnych podsystemów. Fakt wdrożenia ich w różnych przedsiębiorstwach z różnych branż, upoważnia do stwierdzenia, że mogą być powielane prawie w każdym przedsiębiorstwie produkcyjnym lub instytucji.

Okres wdrożenia każdego podsystemu zależy tylko od czasu potrzebnego na wykonanie prac organizacyjno-wdrożeniowych w przedsiębiorstwie.

Do najbardziej pracochłonnych należy założenie kartoteki osobowej (około 4 miesiące), kartoteki materiałowej (około 3 miesiące) oraz kartoteki konstrukcyjno-technologicznej (od 4—10 miesięcy). Zainteresowanym przedsiębiorstwom możemy dostarczyć szczegółową dokumentację wdrożeniowo-eksploatacyjną.



Ocena testowych prac studenckich z wykorzystaniem komputera

Omówiono program sprawdzający i oceniający testy studenckie. Ilustrację stanowią opracowania wyników testu ze znajomości języka ALGOL przeprowadzonego dla studentów trzeciego roku wydziału Inżynierii Sanitarnej i Wodnej Politechniki Warszawskiej.

We współczesnej dydaktyce coraz częściej znajdują zastosowanie komputery. Wykorzystanie komputerów do bezpośredniej pracy ze studentami (np. nauczanie programowane w systemach *on-line*) wymaga dużego ośrodka i kosztownego oprzyrządowania. Istnieją jednak znaczne możliwości użycia komputerów w procesie przygotowania zadań oraz przy ocenie i opracowaniu wyników.

Szeroko stosowaną w dydaktyce metodą przeprowadzania prac kontrolnych jest obecnie test. Sprawdzian testowy składa się z pewnej liczby krótkich pytań z kontrolowanego materiału obejmujących wszystkie przerobione zagadnienia. Po każdym pytaniu następuje kilka wariantów odpowiedzi, z których tylko jeden jest prawidłowy. Zadaniem ucznia jest wybór poprawnej odpowiedzi spośród wymienionych propozycji. W dobrze skonstruowanym teście proponowane warianty odpowiedzi powinny uwzględniać najczęściej popełniane przez uczniów błędy, tak więc napisanie takiego testu wymaga pewnego doświadczenia w nauczaniu danego przedmiotu. Ze względu na możliwość przypadkowego wyboru jednego z wariantów przez piszącego test, ich liczba nie może być zbyt mała. Najlepsze efekty uzyskuje się przy podaniu uczniowi trzech lub czterech możliwości do wyboru. Większa liczba wydłuża czas odpowiedzi i zaciera jasność testu. Istotne jest też, aby uczeń miał możliwość podania odpowiedzi „nie wiem", gdyż w pewnej mierze zapobiega to przypadkowemu wyborowi jednego z wariantów. Szansa na przypadkowe uzyskanie pozytywnej oceny jest poważnym problemem sprawdzianów testowych. Sprawa ta będzie dalej omówiona w szerszym zakresie.

Tabela I

IMIĘ I NAZWISKO:

Andrzej Borek

numer na liście 2

Pytanie	Odpowiedź
1	4
2	2
3	2
4	1
5	0
6	1
7	1
8	2
9	3
10	1
11	4
12	0

Odpowiedzi ucznia na kolejne pytania testu zawierają jedynie numery wybranych przez niego wariantów. Postać taka umożliwia bezpośrednie wprowadzenie komputera przy opracowywaniu wyników testu. Pozwala to na przyspieszenie i uproszczenie sprawdzania, na pełne i wielostronne opracowanie materiału oraz na przekazanie wyników studentom w określonej formie. Można przy tym zastosować różnorodne kryteria oceny, a także wykonać wybrane opracowania statystyczne. Tak więc obok efektu dydaktycznego (wielostronność i obiektywność oceny), można uzyskać bogate informacje o samym teście — o stopniu jego trudności, o prawidłowości i jasności pytań itp. Wymienione efekty uzyskuje się także wtedy, gdy praca kontrolna nie ma formy testu, lecz składa się z krótkich zadań wymagających jednoznacznej odpowiedzi liczbowej.

Z myślą o takim zastosowaniu powstał program TEST. Program napisany w języku ALGOL został uruchomiony na maszynie ODRA 1204 w Zakładzie Zastosowań Metod Matematycznych Instytutu Inżynierii Środowiska PW i jest tam stosowany w procesie nauczania. Program można łatwo modyfikować w zależności od potrzeb (w zastosowaniu do innego typu problemów, w przypadku zmiany kryteriów dydaktycznych itp.). Jednocześnie wszelkie szczegółowe opracowania zamknięte są w ramy odrębnych procedur, co pozwala na łatwą modyfikację dowolnych fragmentów programu.

Program TEST działa w oparciu o dane dotyczące samego testu (informacje o kolejnych pytaniach) oraz o wyniki testu w badanej grupie studenckiej. Odpowiedzi studentów mogą być podawane w dowolnym porządku i są identyfikowane numerem studenta (kolejnym numerom przyporządkowane są nazwiska).

Student wpisuje swoje odpowiedzi do przygotowanej tabelki (tab. I), według której można je bezpośrednio wyperforować na taśmie papierowej.

W programie stosowane są dwa kryteria oceny wyników testu. Pierwsze z nich to klasyczne zliczanie prawidłowych odpowiedzi (określenie procentu rezultatów poprawnych na tle całego testu). Drugie kryterium odzwierciedla stopień trudności pytań testu w odniesieniu do poziomu reprezentowanego przez badaną grupę. Każde pytanie otrzymuje wagę obliczoną według następującego wzoru:

$$W = -ln \text{ (odp/l)}$$

gdzie „odp" oznacza liczbę prawidłowych odpowiedzi na dane pytanie, a „l" jest liczbą badanych studentów. Waga jest zerowa w przypadku zerowej liczby prawidłowych odpowiedzi na pytanie a także, co widać ze wzoru, przy wszystkich odpowiedziach prawidłowych. Podany wzór stanowi jedno z możliwych do przyjęcia kryteriów uwzględnianych w literaturze. Zastosowanie skali logarytmicznej pozwala zwiększyć wagę pytań trudnych i bardziej premiować prawidłowe odpowiedzi na te pytania.

W wyniku powyższego postępowania każdemu pytaniu testu oraz każdemu studentowi zostają przypisane dwie liczby — liczba prawidłowych odpowiedzi i waga. Stanowią one podstawę do dalszej analizy wykonywanej przez odrębne procedury wchodzące w skład programu.

Opracowanie wyników można podzielić na część związaną z samym testem, część dotyczącą bezpośrednio studentów oraz na obliczenia statystyczne. Przy pracy nad danym testem poszczególne fragmenty można realizować lub pomijać zależnie od potrzeb. Wyniki dotyczące danego testu obejmują liczbę i procent dobrych odpowiedzi na kolejne pytania oraz wagi przypisane pytaniom na tej podstawie (tab. II). Pozwala to na zorientowanie się w skali trudności poszczególnych pytań (z punktu widzenia badanej grupy), można stwierdzić jaka partia materiału sprawia największe kłopoty itp.

W przedstawionym przykładzie liczba piszących test studentów wynosiła 22. Liczba prawidłowych odpowiedzi na poszczególne pytania waha się od trzech do dwudziestu jeden.

Tabela II

Wynik testu ALGOL — 1

Liczba pytań — 12 Liczba Studentów — 22

Nr pytania	Odpowiedzi dobre	Procent dobrych	Waga
1	21	95	.05
2	16	73	.32
3	13	59	.53
4	9	41	.89
5	11	50	.69
6	8	36	1.01
7	14	64	.45
8	18	82	.20
9	10	45	.79
10	3	14	1.99
11	6	27	1.30
12	20	91	.10

Odpowiednio waga pytania nr 1 jest mała i wynosi 0.05 natomiast prawidłowa odpowiedź na pytanie nr 10 jest premiowana wysoką wagą wynoszącą 1.99. Można łatwo wyodrębnić grupę pytań łatwych dla piszących test studentów — ponad 80% poprawnych odpowiedzi na pytania 1, 8, 12 — oraz grupę trudniejszych pytań na które poprawnie odpowiedziało mniej niż trzecia część studentów (pytania 6, 10, 11).

Część opracowania dotycząca bezpośrednio studentów przeznaczona jest przede wszystkim dla nich samych. Zawiera ona tabelę informującą, na które pytania poszczególni studenci odpowiedzieli poprawnie oraz tabelę z pełnym zestawieniem indywidualnych wyników (tab. III i IV). Studenci poznają nie tylko ocenę ostateczną, są też poinformowani o ilości prawidłowych odpowiedzi, o sumie uzyskanych wag i o wynikających stąd wartościach procentowych. Sposób obliczania oceny ostatecznej zależy od rodzaju testu, celu w jakim został przeprowadzony, zakresu materiału itp. Kryteria oceny muszą zostać zdefiniowane przez autora testu, gdyż wynikają one z całej koncepcji danego zestawu pytań. Równocześnie z przeprowadzeniem danego testu należy podać do wiadomości studentów sposób obliczania ocen. Tak więc nie stanowi w tym systemie tajemnicy kryterium oceny i elementy składające się na wynik ostateczny. Ma to duże znaczenie z dydaktycznego punktu widzenia.

W prezentowanym przykładzie przyjęto następującą zasadę oceniania prac. Podstawowym kryterium jest liczba uzyskanych przez studenta punktów — minimum stanowi tu 50%. Suma wag za poprawne odpowiedzi rozpatrywana jest w drugiej kolejności i koryguje wstępnie ustaloną ocenę o 0,5 w górę lub w dół. Stąd przykładowo ocena za otrzymanie 9-ciu punktów na 12 możliwych wynosi dla jednej studentki 4,0, natomiast dla drugiej 3.5. Przy zdobyciu wyższej sumy wag istnieje tu możliwość uzyskania za 9 punktów oceny 4.5. Podobnie kształtują się oceny studentów, którzy otrzymali inną ilość punktów.

Tabela III

Wyniki dla grupy ZW 5

Odpowiedzi studentów na pytania

Nazwisko – Imię	Numer pytania											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bielska Malgorzata	+	+	+	–	+	–	+	+	+	–	+	+
Borek Andrzej	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+	–	+
Falska Anna	+	–	+	+	–	+	–	+	+	–	+	+
Filipowicz Bożena	+	+	+	–	+	+	–	+	–	–	–	+
Guzik Antoni	+	+	+	–	+	–	+	+	–	–	–	+
Jakubowicz Ewa	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
Karczewska Magdalena	+	+	+	–	+	–	+	+	–	–	–	+
Kiesa Danuta	+	–	+	–	–	+	–	+	–	–	–	+
Kowalska Irena	+	+	–	+	–	–	+	+	+	+	+	+
Lewandowska Barbara	+	+	–	+	–	+	–	+	+	–	–	+
Malinowska Bożena	+	+	–	+	+	–	+	+	–	–	+	–
Mirska Małgorzata	+	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–	+
Mulak Anna	–	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–	+
Nakielska Urszula	+	+	+	–	–	–	+	+	+	–	–	+
Rudek Teresa	+	–	+	+	–	+	+	–	–	–	–	+
Sawicki Witold	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+	+
Sierakowska Ada	+	+	+	+	+	–	+	+	+	+	+	+
Szymkowiak Elżbieta	+	+	–	–	–	–	+	+	+	–	–	+
Turawska Wanda	+	+	–	–	–	–	+	+	+	–	–	+
Wojtowicz Krzysztof	+	–	+	–	+	–	–	+	–	–	–	+
Zambrowski Tadeusz	+	+	–	–	+	–	+	+	–	–	–	+
Zielonka Anna	+	–	+	+	+	+	–	–	+	–	–	–

Tabela IV

Wynik testu ALGOL — 1

Liczba pytań — 12 Liczba Studentów — 22

Wyniki dla grupy ZW 5

Nazwisko Imię	Punkty		Wynik wg poziomu grupy		Ocena
	liczba	procent	bezwzględny	procentowy	
Sierakowska Ada	11	91	7.31	88	5.0
Sawicki Witold	11	91	6.33	76	4.5
Borek Andrzej	10	83	6.23	75	4.5
Kowalska Irena	9	75	6.09	73	4.0
Bielska Malgorzata	9	75	4.42	53	3.5
Falska Anna	8	66	4.86	58	3.5
Malinowska Bożena	7	58	3.90	47	3.5
Lewandowska Barbara	7	58	3.35	40	3.0
Filipowicz Bożena	7	58	2.89	35	3.0
Nakielska Urszula	7	58	2.43	29	3.0
Guzik Antoni	7	58	2.33	28	3.0
Karczewska Magdalena	7	58	2.33	28	3.0
Zielonka Anna	6	50	3.96	48	3.0
Rudek Teresa	6	50	3.03	36	3.0
Szymkowiak Elżbieta	6	50	1.90	23	2.0
Turawska Wanda	6	50	1.90	23	2.0
Zambrowski Tadeusz	6	50	1.81	22	2.0
Kiesa Danuta	5	41	1.88	23	2.0
Wojtowicz Krzysztof	5	41	1.56	19	2.0
Mirska Małgorzata	4	33	.91	11	2.0
Mulak Anna	3	25	.61	7	2.0
Jakubowicz Ewa	2	16	.14	2	2.0
Cienkowska Ewa			nie pisał(a) testu		

W omawianym przykładzie zaliczenie opierało się na liczbie uzyskanych punktów. Istnieje tu dość duże prawdopodobieństwo, że kilka spośród pozytywnych ocen otrzymano przypadkowo. Zmniejszenie tego prawdopodobieństwa można uzyskać zmieniając niecc kryteria oceny lub też poprzez inne zsumowanie wag. Przykładowo waga za odpowiedź nieprawidłową może mieć wartość ujemną, a jedynie za odpowiedź „nie wiem" wartość zerową. W tym systemie przypadkowy wybór odpowiedzi wiąże się z ryzykiem otrzymania ujemnej wagi, co może zniechęcić studentów do posługiwania się tą metodą poprawiania swego wyniku.

Odrębny fragment stanowią procedury zajmujące się statystycznym opracowaniem wyników. Jest wiele problemów interesujących autorów testów i nauczycieli korzystających z tej formy oceny pracy studentów. Ciekawe rezultaty daje na przykład wygenerowanie dużej grupy losowych odpowiedzi na pytania testu i obliczenie prawdopodobieństwa uzyskania określonej sumy wagowej (wg wag nadanych pytaniom w badanej grupie) w sposób przypadkowy. W prezentowanej tu grupie stwierdzono, że uzyskanie sumy wagowej powyżej 2.5 było nieprzypadkowe z 70-cio procentowym poziomem ufności. Wynik ten może stanowić jedno z kryteriów, na którym opierać się będzie wystawianie oceny (np. można określać stąd próg zaliczenia). W omawianym przykładzie zaliczenie opierało się na liczbie uzyskanych punktów. Istnieje tu dość duże prawdopodobieństwo, że kilka spośród pozytywnych ocen otrzymano przypadkowo. Zmniejszenie tego prawdopodobieństwa można uzyskać zmieniając niecc kryteria oceny lub też poprzez inne zsumowanie wag. Przykładowo waga za odpowiedź nieprawidłową może mieć wartość ujemną, a jedynie za odpowiedź „nie wiem" wartość zerową. W tym systemie przypadkowy wybór odpowiedzi wiąże się z ryzykiem otrzymania ujemnej wagi, co może zniechęcić studentów do posługiwania się tą metodą poprawiania swego wyniku.

Analiza przypadkowości może wnieść wiele istotnych informacji do dyskusji nad konstrukcją testów, a nawet nad ich

przydatnością w ogóle (możliwość przypadkowego uzyskania prawidłowych odpowiedzi jest najczęściej wytykaną wadą testów). Kierunków badań jest wiele, tak więc procedury statystyczne mogą być rozbudowywane i dołączane w miarę potrzeb do programu.
Program TEST w obecnej formie stosowany jest z powodzeniem do oceny i opracowania wyników testów przeprowadzanych przez Zakład Zastosowań Metod Matematycznych przy nauczaniu elektronicznej techniki obliczeniowej oraz metod optymalizacyjnych. Bieżącą korzyść stanowi wyeliminowanie uciążliwych czynności związanych ze sprawdzaniem prac, a także pełne i obiektywne spojrzenie na wyniki. Dodatkowo uzyskuje się bogaty zestaw danych do badań nad przyswajalnością wydzielonych fragmentów wykładanego materiału. Pełne opracowanie wyników pozwala krytycznie spojrzeć na konstrukcję całego testu i poszczególnych pytań. W rezultacie takiej analizy można poprawiać test usuwając zbędne lub źle sformułowane pytania, zmieniając budowę całego testu itp. Program był także stosowany do oceny prac tradycyjnych ocenianych według systemu punktowego. Prace poprawiane są wówczas przez prowadzącego zajęcia, a zastosowanie komputera sprowadza się do oceny i opracowania wyników.

Jak widać zastosowanie komputerów w fazie przygotowania i oceny zadań nie ogranicza się do nauczania matematyki, ETO i innych przedmiotów ścisłych, a stanowi pomoc i udogodnienie wszędzie tam, gdzie stosuje się nowoczesne metody nauczania.

Witold Sikorski

Politechnika Warszawska
Instytut Inżynierii Środowiska
Zakład Zastosowań Metod Matematycznych

LITERATURA

[1] Wincenty Okoń — Elementy dydaktyki szkoły wyższej (PWN — 1973).
[2] Miron Zbyszko Małyjasiak — Ćwiczenia audytoryjne w szkole wyższej (PWN — 1974).

Z KRAJU

Urządzenia odczytująco-piszące dla niewidomych programistów

Obecna sytuacja niewidomych programistów

W ciągu ostatnich kilkunastu lat obserwujemy znaczne zainteresowanie zawodem programisty wśród niewidomych. Pierwsze ośrodki szkolące niewidomych programistów powstały w Stanach Zjednoczonych w latach 1962—63. Obecnie pracuje na świecie (według danych przybliżonych) około 800 niewidomych programistów. Proces szkolenia i wykonywania zawodu programisty wymaga wielu pomocy technicznych. Głównym działaniem tych pomocy jest kompensowanie braku wzroku. Ogólnie rzecz ujmując, proces szkolenia i wykonywania zawodu programisty EMC wymaga:

— odczytu dokumentacji, zleceń, zbioru danych, tabulogramów itd.
— zapisu notatek, zleceń ustnych, algorytmów, wzorów matematycznych programów, danych oraz dokumentacji końcowej.

Jak można zauważyć z tego ogólnego przeglądu, część prac związanych z zapisem i odczytem nie różni się niczym poza treścią od zapisu i odczytu stosowanego przez niewidomych podczas wykonywania innych zawodów o charakterze umysłowym. Ta część pracy niewidomego programisty jest przez niewidomych wykonywaną przy użyciu powszechnie dostępnych pomocy technicznych takich, jak: tabliczka brajlowska, maszyna do pisania pismem Braille'a, magnetofon, dyktafon, itd.
Problem odczytu w przeważającej większości rozwiązywany jest przy pomocy współpracy z osobą widzącą. Jest oczywiste, że konieczność uciekania się do pomocy lektora stwarza niewidomemu najwięcej kłopotu. Wystarczy wspomnieć o kłopotach ze znalezieniem osoby o wystarczających kwalifikacjach, trudnościach w znalezieniu odpowiedniego lokalu do czytania, kłopotach w dopasowaniu wolnego czasu lektora do własnego rozkładu dnia, problemach finansowych związanych z wynagradzaniem lektora itd.

Konieczność pomocy lektorskiej daje w ręce sceptyków argument przeciwko zatrudnieniu niewidomych w informatyce. Do obaw charakteru ogólnego dających się streścić słowami „czy on da sobie radę" dochodzi obawa, że zatrudnienie niewidomego programisty związane będzie z dodatkowym obciążeniem jego przyszłych kolegów w pracy obowiązkami lektorskimi.

Trzeba na te obawy odpowiedzieć jednoznacznie — zatrudnienie jakiegokolwiek niewidomego, a zwłaszcza niewidomego programisty nie może się wiązać z jakimkolwiek dodatkowym obciążeniem dla zatrudniającego. Innymi słowy należy niewidomego traktować dokładnie tak samo, jak każdego innego pracownika z wyjątkiem drugorzędnych i nieistotnych dla wyników pracy czynności. Taki sposób traktowania niewidomych jest jedyną podstawą dla ich rzeczywistej rehabilitacji zawodowej.

Foto 1. Mgr inż. elektronik Wojciech Zawistowski przy drukarce taśmowej WAZA-1 (projekt i wykonanie własne)

Dla niewidomego nie oznacza to jednak, że problemy jego skończyły się. O tych problemach jednakże pracodawca powinien wiedzieć bardzo niewiele, albo zgoła nic.
W dotychczasowej praktyce, obserwujemy w dziedzinie adaptacji zawodu programisty dla niewidomych dwa zasadnicze sposoby rozwiązywania problemów, o których wspomniano powyżej. Instytucje powołane do udzielania pomocy niewidomym przeznaczają pewne fundusze na pomoc lektorską.
Na samych zainteresowanych spada obowiązek znalezienia odpowiedniej osoby i ustalenia z nią organizacji i form współpracy. Jest to tradycyjny sposób rozwiązywania problemu czytania, nadal powszechnie stosowany — pomimo związanych z tym pewnych kłopotów, o których uprzednio była mowa.
Drugim nowoczesnym sposobem pomagania niewidomym jest stworzenie takich pomocy technicznych, które umożliwiłyby niewidomym samodzielny dostęp do informacji zapisanych w formie druku, rysunku, pisma pisanego, kart i taśm dziurkowanych zapisu magnetycznego itd.
W grupie pomocy technicznych, o których jest mowa obserwujemy podział na dwie zasadnicze podgrupy:

a) urządzenia służące do odczytu pisma drukowanego i pisanego oraz rysunków
b) urządzenia służące do odczytu informacji z innych nośników takich, jak karty i taśmy dziurkowane, taśmy i dyski magnetyczne itd.

Urządzenia obu tych podgrup pod względem wyjścia można podzielić na urządzenia:

1) dające na wyjściu wydruk pismem Braille'a
2) dające na wyjściu informację w postaci mozaiki drgających sztyftów dostępnych do odczytu przez niewidomego za pomocą dotyku
3) dające na wyjściu informacje w postaci dźwiękowej podobnej lub naśladującej ludzką mowę.

W dziedzinie urządzeń odczytujących pismo lub rysunki wysuwa się na czołowe miejsce rodzina urządzeń OPTACON, produkowanych przez TELESENSORY SYSTEMS z Palo Alto w Californi. Urządzenia te za pomocą mozaiki fotokomórek analizują pole o wymiarach 1/8 × 2/8 cala.

Obraz „widziany" odtwarza się za pomocą mozaiki drgających sztyftów, dobrze wyczuwalnych przez opuszkę palca.

Aktualnie nowe generacje urządzeń OPTACON przystosowuje się do sterowania końcówek mówiących. Sterowanie końcówek mówiących odbywa się poprzez komputer lub bezpośrednio na syntetyzator mowy. Istnieją modele, które mogą być nawet zamawiane [1]).

Ceny tych urządzeń wahają się od 3,5 tys. dolarów USA w przypadku podstawowego układu OPTACON aż do 350 tys. dolarów USA w przypadku końcówek mówiących, zaopatrzonych w pamięć i syntetyzatory.

Znacznie liczniejszą grupę stanowią urządzenia piszące brajlem. Są to przeważnie zmodyfikowane perforatory taśmy papierowej zaadaptowane tak, aby nie perforować taśmy, lecz wytłaczać w niej punkty pisma Braille'a. Opracowane w ten sposób drukarki taśmowe mogą być sterowane z klawiatur dalekopisów, czytników lub bezpośrednio przez komputery [2]).

Ceny drukarek tego typu, zależnie od zestawu urządzeń towarzyszących takich jak klawiatury, czytniki itp., wahają się od 1 do 5 tysięcy dolarów USA.

Najwięcej drukarek brajlowskich wykonano poprzez adaptację lub w oparciu o konstrukcję drukarek wierszowych, przeważnie firmy IBM.

Istnieje ponad 20 firm, które wykonały tego typu urządzenia. Wyjątkiem jest firma TRASK DATASYSTEMS AB ze Sztokholmu, która skonstruowała szybką drukarke drukującą brajlem po obu stronach. Kartka papieru przechodzi w drukarce tej firmy między obracającymi się bębnami. Zewnętrzne powłoki bębnów wyposażone są w ruchome sztyfty, wytłaczające znaki pisma Braille'a. Ustawienie sztyftów zależy od treści informacji. W ten sposób obwód bębna wytłacza jedną brajlowską stronę tekstu. Dopóki nie nastąpi wprowadzenie nowego bloku informacji do jednostki sterującej sztyftami bębnów, tekst zapisany na obwodzie bębnów może być wielokrotnie powielany. Maszyna ta nadaje się więc szczególnie do użytku w drukarniach brajlowskich, drukujących wiele egzemplarzy tego samego tekstu. Cena jej wynosi 200 000 koron szwedzkich.

Foto 2. Mgr Ryszard Sawa, matematyk, przy czytniku do taśm perforowanych skonstruowanych częściowo według jego pomysłu

Analiza zebranego materiału — wnioski i wytyczne do dalszych badań

Na podstawie zebranego materiału można ocenić wysiłki poszukiwawcze ośrodków szkoleniowych i ośrodków naukowych w sposób następujący; kosztem wielkich nakładów finansowych, idących w dziesiątki a w niektórych przypadkach w setki tysięcy dolarów (na marginesie wspomnę, że koszt badań związanych z wyprodukowaniem pierwszego OPTACONU przekroczył milion dolarów) stworzono szereg modeli a nawet prototypów, które w znacznym stopniu osiągnęły zamierzony cel wyznaczony przez konstruktorów. Mamy więc OPTACON o wyjściu mozaikowym, OPTACON o wyjściu dźwiękowym, szybkie drukarki wierszowe i taśmowe.

Rozpowszechnieniu wszystkich tych urządzeń przeszkadza ich wysoki koszt. W przypadku drukarek posługują się one jako źródłem, z którego są sterowane urządzeniami konwencjonalnymi takimi, jak: czytniki kart i taśm, stacje odczytu taśm i dysków magnetycznych oraz maszynami cyfrowymi. Oznacza to, że są to urządzenia, które muszą być na stałe sprzężone z innymi urządzeniami standardowymi, znajdującymi się w wyposażeniu ośrodków obliczeniowych takimi, jak: dalekopisy, komputery itd. Fakt ten przesądza o ich zastosowaniu jedynie w dużych ośrodkach obliczeniowych, w których zgrupowanych było by wielu niewidomych programistów. Poza tym niewidomy może korzystać z powyższych urządzeń jedynie na terenie ośrodka obliczeniowego. Jeżeli zważymy, że w większości przypadków niewidomi zatrudnieni są w ośrodkach obliczeniowych pojedynczo, to sens budowania urządzeń opisanych powyżej jest co najmniej sporny chyba, że konstruowanie tego typu urządzeń ma służyć wyłącznie celom naukowo-badawczym.

Jest rzeczą jasną, że wyżej opisane urządzenia nie mogą stanowić wyposażenia indywidualnego niewidomego programisty z wyjątkiem urządzeń OPTACON. Jedyną przeszkodą na drodze zaliczenia OPTACONU do wyposażenia indywidualnego jest jego wysoka cena, która jednakże może obniżać się wraz z dalszym postępem w dziedzinie technologii produkcji miniaturowych układów elektro-mechanicznych.

Ocenę kierunków dalszych poszukiwań należy oprzeć na dwóch zasadniczych faktach. Niewidomi potrzebują pomocy technicznych, przede wszystkim w zakresie urządzeń odczytująco-piszących, stanowiących ich wyposażenie indywidualne, pozwala im to bowiem na osiągnięcie samodzielności oraz stwarza dogodne warunki pracy. Niewidomi z reguły nie są ludźmi za dobrze sytuowanymi a instytucje opiekuńcze nie posiadają znacznych zasobów finansowych, należy więc poszukiwać tanich rozwiązań technicznych.

Ponieważ niewidomy programista z reguły część pracy wykonuje w domu, a drugą część w ośrodku obliczeniowym należy dążyć do tego, aby pomoce techniczne, o których mowa były urządzeniami przenośnymi, tzn. o możliwie jak najmniejszych wymiarach i jak najmniejszym ciężarze. Praca niewidomego programisty na terenie ośrodka obliczeniowego odbywa się na ogół w kolektywie, urządzenia pomagające niewidomemu nie powinny więc wytwarzać większego hałasu.

Z omówienia dotychczasowych osiągnięć oraz sposobu pracy niewidomego programisty wynika, że poszukiwania w dziedzinie pomocy technicznych powinny się skoncentrować głównie na urządzeniach odczytująco-piszących. Jednocześnie pamiętać należy o niskiej cenie, przenośności i cichej pracy tych urządzeń. Są to warunki decydujące o rzeczywistej skuteczności skonstruowanych urządzeń w dziedzinie pomocy niewidomym w wykonywaniu zawodu programisty. Z powyższych względów przypuszczać można, że przyszłość należy do urządzeń o oryginalnych rozwiązaniach zarówno po stronie układów odczytujących, jak i układów wyjściowych.

Ze względu na prostotę układów mechanicznych, urządzenia o wyjściach piszących pismem Braille'a z pewnością stanowić będą najszybciej osiągalne rozwiązania. Warunek taniości oraz przenośności da się spełnić, jeżeli nie będziemy starali się budować urządzeń o wielkich prędkościach odczytu i za-

Foto 3. Mgr Stanisław Jakubowski, ekonometryk, czyta za pomocą OPTACONU

[1]) Opracowaniami powyższymi zajmują się: Prof. Rahimi Eulenberg z Michigan Systems Engineering Laboratory w Pittsburgu USA, Haskins Laboratories w New Haven USA oraz American Systems z Watertown w Massachusetts.

[2]) Urządzenia takie wykonano i można je zakupić w następujących ośrodkach: Ing.-Buro Thiel, Ober-Ramstadt Graffengasse 2, West Germany; Triformation Systems INc. Wall Street Station, New York USA; National Physical Laboratory of Israel, Hebrew University Campus, Jerusalem, Israel, Dr Neher Laboratory, Leidschendam, The Netherlands.

pisu. Zredukowanie prędkości odczytu i zapisu do prędkości około 10—15 znaków na sekundę pozwala zrezygnować z kosztownych i skomplikowanych urządzeń elektronicznych i mechanicznych na rzecz układów prostych i tanich. Czy jednak takie obniżenie tempa przepisywania nie będzie wpływało na wydajność pracy niewidomego programisty? Na to pytanie można odpowiedzieć zdecydowanie nie, o ile — jak podkreślano to poprzednio — omawiane urządzenia stanowić będą osobiste wyposażenie niewidomego i ich eksploatacja nie będzie związana z koniecznością sprzężenia z urządzeniami standardowymi, wchodzącymi w skład wyposażenia centrum obliczeniowego.
Wyłania się tu nowy problem wstępnego opracowania nośników informacji tak, aby stały się one czytelne przez proste i małe urządzenia będące wyposażeniem niewidomego.
W tej dziedzinie amerykańskie próby z programami tzw. brajlerami, które doprowadziły do uzyskania na zaadaptowanych drukarkach standardowych czegoś w rodzaju pisma Braille'a nie zdały egzaminu. Programy takie opóźniały wyprowadzanie informacji, zabierając sporo cennego czasu samego komputera.

Polskie próby w tej dziedzinie, polegające na opracowaniu programu tłumaczącego dowolny kod taśmy na 6-bitowy kod Braille'a zostały uwieńczone pełnym sukcesem. Program C.O. PAN TRANSLATOR tłumaczy tak szybko, że szybkie perforatory taśmy nie odczuwają żadnego opóźnienia z tytułu jego działania pracując z pełną wydajnością 120 znaków/s. Taśma wynikowa uzyskana w procesie translacji zapisana jest kodem 6-bitowym w układzie Braille'a. Odczytanie i przepisanie tego typu taśmy na wydruk brajlowski wymaga urządzeń spełniających wszystkie podstawowe warunki opisane w powyższym opracowaniu.
Innymi słowy, koncepcja polska zasugerowana przez prof. dr Leona Łukaszewicza polega na rozdzieleniu procesu przetwarzania informacji źródłowej na wydruk brajlowski na 2 etapy.
— przetwarzanie dowolnego kodu na 6-bitowy kod Braille'a (tą operacją zajmuje się komputer, który z racji swych właściwości wykonuje tę pracę bardzo szybko).
— przetwarzanie kodu 6-bitowego w układzie Braille'a, na nośnikach takich jak taśma papierowa, taśma magnetyczna itp., na postać wypukło-punktowego pisma Braille'a (tę czynność dzięki wstępnej obróbce informacji mogą już wykonywać proste urządzenia elektro-mechaniczne).
Można stąd wnioskować, że jest to najprostsza droga do uzyskania optymalnego rozwiązania. Potwierdza to materiał obserwacyjny zebrany w trakcie eksploatacji brajlowskiej drukarki taśmowej typu WAZA-1 oddanej do eksploatacji na początku bieżącego roku. Drukarka ta wyposażona jest we własny czytnik taśmy dziurkowanej.

Opis programu tłumaczącego — C.O. PAN TRANSLATOR oraz taśmowej drukarki typ WAZA-1

Zgodnie z omówionymi założeniami przystąpiono do opracowania programu tłumaczącego dowolny kod taśmy dziurkowanej, kart dziurkowanych lub taśmy magnetycznej na 6-bitowy kod, odpowiadający pismu Braille'a. Dla projektantów programu było oczywiste, że program tłumaczący powinien być przede wszystkim szybki i zajmować w pamięci możliwie mało miejsca. Program tłumaczący powinien być elastyczny tzn., powinien posiadać możliwość łatwego przystosowania do dowolnego kodu. Pamiętać należy, że liczba kodów używanych do zapisu informacji jest dość znaczna i kody te często ulegają zmianie. Analiza problemu wskazywała, że istotną częścią programu tłumaczącego musi być pętla pobierająca znak kodu wejściowego, transformująca go i wysyłająca znak w kodzie Braille'a. Istotą programu jest oczywiście element transformujący. Projektant zdecydował się na rozwiązanie, które okazało się w pełni zadowalające.

Foto 4. Stanisław Jakubowski przy pracy z lektorką

Elementem transformującym jest tablica, gdzie znaki kodu Braille'a umieszczono w elementach, których wskaźnikami są wartości liczbowe kodu źródłowego, odpowiadającego danemu znakowi na przykład O posiada w kodzie automatu piszącego OPTIMA wartość kodu 16, oznacza to, że w szesnastym elemencie tablicy znajduje się zakodowany znak Braille'a oznaczający zero itd.
Dzięki temu pomysłowi, translacja odbywa się szybko, ponieważ sprowadzona jest wyłącznie do wybrania określonego elementu tablicy.
Pętla tłumacząca składa się z trzech rozkazów
1) pobierz znak
2) wyprowadź wartość elementu tablicy o wskaźniku równym pobranemu znakowi
3) powróć do rozkazu 1.
W języku ALGOL wygląda to:
1: inchar;
outchar (x/inchar);
go to 1;
(gdzie x jest nazwą tablicy).
Tablicę x budujemy zależnie od kodu tłumaczącego. Dla kodu OPTIMA tablicę taką opracował mgr St. Jakubowski.
Dodatkową zaletą programu C.O. PAN TRANSLATOR jest to, że łatwo dają się do niego włączyć elementy typu redakcyjnego. Poprzez sieć skoków warunkowych reagujących na sygnały redakcyjne takie, jak średnik, nowa linia, kropka itd., można wyprowadzać informację wyjściową w formie redaktorsko dowolnej. Można więc dysponować odstępami między wierszami późniejszego wydruku, regulować marginesy, długość wiersza itd. Tego typu modyfikacje wprowadzono dla potrzeb drukarki WAZA-1.
Tekst pisany na taśmie brajlem byłby trudno czytelny, gdyby nie oddzielono poszczególnych rozkazów (wierszy) odstępem pustej taśmy. Na tym właśnie polega modyfikacja podstawowego programu tłumaczącego.
Brajlowska drukarka taśmowa typ WAZA-1 została opracowana na przełomie 1973/74 roku. Konstruktor zgodnie z tezami zawartymi w opracowaniu zdecydował się na rozwiązanie oryginalne. Aadaptacja urządzeń gotowych okazałaby się bardzo kosztowna, w przypadku adaptacji zakupionego czytnika i perforatora wiązałaby się z wydaniem około 50 tysięcy złotych i w dodatku w wyniku adaptacji powstałoby urządzenie wielkie, ciężkie, a więc nie spełniające założeń. Liczba elemetnów czytnika w istniejących konstrukcjach rynkowych i perforatora, które mogłyby być wykorzystane do budowy brajlowskiej drukarki spełniającej założenia — „tania, lekka, mała" jest znikoma.

Głowica pisząca

Szybkie układy perforujące oparte na krzywkach popychających bolce i napędzanych z silnika zostały zamienione przez głowicę piszącą składającą się z gwiazdowo ułożonych 6 elektromagnesów, których zwory magnetyczne zaopatrzone są w stalowe dzioby. Każdy z dziobów opiera się swym końcem na sztyfcie sporządzonym ze sztywnego pręta stalowego o średnicy 1,3 mm. Półokrągłe końce sztyftów przeciwległe do tych, które opierają się na dziobach wyprowadzone są na zewnątrz głowicy poprzez podstawę alfabetu Braille'a. Nad prowadnicą sztyftów osadzona jest matryca w kształcie stalowego płaskownika o wybranych 6 zagłębieniach. Płaskownik z zagłębieniami zamocowany jest ponad prowadnicą sztyftów tworząc szczelinę około 1 mm. Taśma papierowa o szerokości 3/4 lub 1 cala, jakie używa się w dalekopisach, przesuwa się w szczelinie. Jednoczesne podanie sygnału na określony zespół elektromagnesów głowicy powoduje przyciągniecie zwor magnetycznych do rdzeni elektromagnesów. Zwory popychają sztyfty, które wysuwają się z prowadnicy wtłaczając papier taśmy do zagłębień matrycy. Po zdjęciu sygnału, sztyfty chowają się do prowadnicy, a taśma z wytłoczonymi na niej punktami wysuwa się ze szczeliny.
W ten sposób odbywa się tłoczenie, znak po znaku, pisma Braille'a.

Czytnik

Sygnał sterujący głowicą piszącą podawany jest z prostego czytnika kontaktowego, składającego się z rzędu ruchomych bolców ustawionych poprzecznie do ruchu taśmy perforowanej. Pod bolcami znajduje się płytka kontaktowa. W miarę przesuwania taśmy dziurkowanej, w szczelinie między bolcami a płytką kontaktową poszczególne bolce „grzebienia" trafiają na otwory wydziurkowane w taśmie zwierają się z z płytką kontaktową, zamykając obwód elektryczny poszczególnych elektromagnesów głowicy piszącej. W ten sposób odbywa się odczyt taśmy i przekazywanie sygnału do głowicy piszącej.

Napędy

Skomplikowane urządzenia krokowej pracy czytnika standardowego zostały w drukarce WAZA-1 zastąpione przez prosty napęd ciągły. Ponieważ taśma brajlowska jest zapisywana synchronicznie z odczytem taśmy dziurkowanej, zastosowano jednoczesny napęd obu taśm, pamiętając o różnicy w gęstości zapisu. (Taśmy dziurkowane zapisywane są z gęstością 10 znaków/cal podczas, gdy zapis brajlowski ma gęstość 4 znaki/cal — wynika stąd stosunek średnic wałków napędowych obu taśm 10 : 4).
Do napędu użyto silnika adapterowego, krótkozwartego o 2800 obrotach/min oraz redukcji ślimakowej o przekładni 1 : 50. Przy zastosowaniu średnic wałków 8 i 20 mm uzyskano prędkość odczytu i zapisu 10 znaków/s.

Zasilanie

Do sterowania głowicy piszącej użyto wyprostowanego napięcia sieciowego 250 V, ponieważ pozwalało to na znaczne zmniejszenie hałasu podczas pisania oraz na zastosowanie układów RC formujących krótkie impulsy przykładane do elektromagnesów głowicy. Jest to istotne ze względu na ciągły ruch taśm. Taśma brajlowska w momencie tłoczenia papieru jest przez sztyfty piszące zatrzymywana. Zatrzymanie to musi być jak najkrótsze, aby nie spowodowało uszkodzenia taśmy lub innych negatywnych skutków.
Prostota budowy omawianej drukarki określa niski koszt jej wykonania nawet w przypadku zamówienia krótkoseryjnego.
Z całą pewnością drukarka WAZA-1 jest pierwszym krokiem na drodze budowy rodziny urządzeń czytająco-piszących dla niewidomych programistów. Istotnym faktem jest jednak to, że po raz pierwszy niewidomy programista otrzymał możliwość samodzielnego i sprawnego odczytywania wszystkich rodzajów informacji występujących podczas programowania. Drukowanie i odczytywanie tabulogramów brajlowskich może odbywać się zarówno w ośrodku obliczeniowym, jak i w domu niewidomego ponieważ drukarka waży około 3 kg i ma wymiary 8×15×40 cm, a więc można ją schować do teczki. Jest to postęp w stosunku do innych urządzeń tego typu skonstruowanych na świecie.

Wojciech Zawistowski

15 lat ETOB w Poznaniu

Poznańskie Przedsiębiorstwo Informatyki Przemysłu Budowlanego — ETOB działa już 15 lat obsługując przedsiębiorstwa budowlane w granicach trzech dawnych województw: poznańskiego, szczecińskiego i zielonogórskiego. Tylko w ciągu ostatnich 10 lat zadania produkcyjne przedsiębiorstw budowlanych wzrosły dwukrotnie przy stosunkowo niewielkim wzroście administracji. Było to możliwe między innymi dzięki informatyce. (js)

Komputer w cementowni ODRA

Cementowania ODRA w Opolu jest zakładem pilotowym, w którym eksperymentalnie postanowiono zastosować automatyzację procesu technologicznego. Prace badawcze nad wdrożeniem systemu rozpoczęto już w 1971 roku przy współpracy Instytutu Przemysłowego Wiążących Materiałów Budowlanych w Opolu oraz Wrocławskiego Przedsiębiorstwa Pomiarów i Automatyki Elektronicznej MERA-ELMAT.
Uruchomienie systemu nastąpi jeszcze w bieżącym roku. (js)

Problemy Zakładu ETO w Białymstoku

ZETO w Białymstoku świadczy usługi klientom od 1967 roku. Wzrasta systematycznie zakres i zasięg wykonywanych usług dla coraz liczniejszej rzeszy użytkowników ETO. Z uwagi na niedostosowanie pomieszczeń dla nowoczesnej techniki obliczeniowej od szeregu lat już trwają przygotowania do budowy Centrum Obliczeniowego. Mimo jednak gotowej dokumentacji i odpowiednich środków budowa ciągle nie rusza z miejsca. (js)

Współpraca Warszawa-Sztokholm

Główna Biblioteka Lekarska (Instytut Naukowej Informacji Medycznej) podjęła współpracę z Karolinska Institutet w Sztokholmie. Podpisana umowa dotyczy zasad łączności komputerowej między tymi placówkami. Otwiera to polskiej medycynie dostęp do światowych banków informacji w dziedzinie nauk medycznych i pokrewnych. (js)

Informatyka w portach morskich

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Zjednoczenia Portów Morskich opracował system DYSPORT, który przechodzi pierwsze próby. Celem systemu jest przekazywanie szybkiej, zbiorczej informacji z trzech krajowych portów morskich. Dzięki temu będzie można lepiej i operatywniej koordynować obsługę środków transportu i ładunków. (js)

Modernizacja przemysłu spożywczego

W przemyśle spożywczym obok resortowego ośrodka informatyki funkcjonuje już 13 ośrodków branżowych i 3 zakładowe. Z ich usług korzystają przemysły: zbożowo-młynarski, cukierniczy, cukrowy, koncentratów spożywczych, mięsny oraz olejarski i tytoniowy. Dzięki stosowaniu techniki obliczeniowej notuje się wymierne efekty w zakresie produkcji ,transportu oraz gospodarki materiałowej. W dalszych planach przewiduje się wdrożenie systemów informatycznych w dziedzinie zatrudnienia i płac, księgowości oraz gospodarki środkami trwałymi. (js)

Nowoczesność we Włocławku

W Kujawskiej Fabryce Farb i Lakierów we Włocławku wdrożono na komputerze ODRA 1305 system informatyczny FK obejmujący całokształt operacji księgowo-finansowych. Aktualnie trwają przygotowania do wdrożenia dalszego systemu pod nazwą SEMO, który obejmować będzie kompleksowo gospodarkę materiałowo-surowcową. Kolejnym celem informatyzacji będzie w najbliższym czasie wprowadzenie podsystemów ewidencji osobowej i rozliczania funduszu płac. (js)

ZE ŚWIATA

Konkurenci na rynku KOMPUTEROWYM — 1975

Wyniki finansowe producentów zachodnich

Za wcześnie jest jeszcze na przeprowadzenie pełnej oceny koniunktury na rynku komputerowym. Dane te są fragmentaryczne i niepełne. Nie mniej wstępne informacje za pierwsze półrocze niektórych producentów zachodnich mogą dać pewne wyobrażenie o kształtowaniu się sytuacji ekonomicznej poszczególnych firm.
Zdaniem kierownictwa IBM, inflacja stała się główną przyczyną spadku zysków w pierwszym półroczu 1975 i wpłynęła znacząco na poziom zakupów gotówkowych urządzeń EPD. W porównaniu z analogicznym okresem ubiegłego roku całkowity wynik finansowy netto tej firmy obniżył się o 3 mln funtów i wyniósł za 6 miesięcy 415 mln funtów. W tym samym czasie obroty osiągnęły poziom 3,1 mld funtów. Oznacza to wzrost 7,2% w stosunku do porównywalnego okresu ubiegłego roku. Jak stwierdza prezes IBM tempo jest więc bliskie wzrostu inflacji. Bliższa analiza sprzedaży pozwala zauważyć, że poziom zakupów gotówkowych sprzętu EPD w drugim kwartale bieżącego roku był niższy niż w analogicznym okresie 1974 roku. W celu więc zaktywizowania sprzedaży, zapowiada się pewne obniżki cen sprzętu na terenie USA. Dotyczyć to będzie głównie najmniejszych modeli maszyn serii IBM 370. Jednocześnie należy się spodziewać wprowadzenia na rynek nowych typów maszyn. Głównym czynnikiem aktywizacji sprzedaży są obecnie system 3/6 i 3/10 oraz 370/115 i 370/125. Eksperci ponadto sądzą, że anonsowane systemy 3/12 i 3/15 staną się nowym elementem wyzwania IBM wobec ICL 2903.
Pogorszenie wyników finansowych stanowi również istotny problem dla amerykańskiej firmy NCR. Mimo bowiem 8% wzrostu całkowitych obrotów

w drugim kwartale br. do poziomu 516 mln dolarów, przewiduje się spadek zysku o 7% tj. osiągnięcie tylko 18,5 mln dol. Obroty za sześć miesięcy w 1975 r. wyniosły 995 mln dol., a zysk netto 32,8 mln dol. W stosunku do porównywalnego okresu 1974 oznacza to odpowiednio wzrost o 15% i 3%.

W przeciwieństwie do IBM, źródeł niekorzystnej sytuacji upatruje się w zbyt wysokich kosztach produkcji. Według ocen kierownictwa firmy, głównym powodem spadku zysków były wysokie nakłady na prace badawczo-rozwojowe oraz niedopasowanie hormonogramów produkcji do zaopatrzenia. W celu poprawy sytuacji zakłada się w tym roku zmniejszenie zatrudnienia na niektórych odcinkach działalności firmy oraz redukcję wydatków na prace badawczo-rozwojowe.

Z kolei obroty oraz wynik finansowy firmy BURROUGHS, wykazują w bieżącym okresie znaczną dynamikę. I tak całkowita sprzedaż za sześć miesięcy wyniosła 782 mln dolarów, a zyski 64 mln dolarów — wzrost odpowiednio 11% i 16%. W drugim kwartale wyniki te kształtują się odpowiednio 417 mln i 38,4 mln dolarów.

Podobnie firma DATA GENERAL legitymuje się systematyczną poprawą sytuacji ekonomiczno-finansowej. Według ostatnich raportów obroty DG wzrosły w 1974 roku do poziomu 83 mln dol. z czego 30% zostało zrealizowane poza USA. Zysk netto wyniósł ogółem 9,8 mln dol. W odniesieniu do wielkości obrotów stanowi to 11,8% i tym samym stawia DATA GENERAL w grupie bardzo rentownych producentów urządzeń EPD. Firma pod koniec 1974 roku wylansowała nowy komputer ECLIPSE i jak stwierdzają eksperci angielscy jest on znacznie wydajniejszy od komputera IBM 370/155 oraz PDP 11/45. Przewiduje się, że w trzecim kwartale bieżącego roku obroty wyniosą około 25 mln dolarów, co oznacza przyrost w stosunku do porównywalnego okresu 1974 ponad 4 mln (wzrost obrotów o 16% i zysku także o 16%).

Zyski HONEYWELL w drugim kwartale 1975 roku zapowiadają sie niemal o 50% mniejsze (11,8 mln dol) niż w analogicznym okresie ubiegłego roku (20,4 mln). Jednocześnie towarzyszy temu wzrost obrotów z 654 mln do 680 mln dolarów. Zdaniem kierownictwa HONEYWELL silne zwiekszenie obrotów w drugim kwartale br. w porównaniu z pierwszym jest głównie wynikiem przeprowadzonych udoskonaleń sprzętu EPD, efektywnego zarzadzania i usprawnienia programu produkcyjnego całego przedsiebiorstwa.

Obecnie dzięki podjetym przedsięwzieciom nastąpił znaczny wzrost wpływów gotówkowych.

W sumie można stwierdzić, że działalność mniejszych firm charakteryzuje stosunkowo wysoka dynamika sprzedaży (gotówkowej) sprzętu EPD. W przeciwieństwie do IBM i HONEYWELL mniejsze firmy legitymują się również osiąganiem znacznej rentowności. Ilustruje to tabelka.

Dynamika obrotów oraz zysku w I półroczu 1975

Firma	Procent wzrostu w stosunku do porównywalnego okresu 1974 r.	
	obroty	zysk
IBM	107,2	99,9
HONEYWELL	103,5	58 (drugi kw.)
NCR	115	113
BURROUGHS	111	116
DATA GENERAL	116	116 (trzeci kw.)

Na koniec warto podkreślić, że w zakresie usług oraz dzierżawy sprzętu EPD występuje duża koniunktura. Najwyższe tempo w tym zakresie ma IBM. Notuje się także systematyczny wzrost dochodów firm konsultacyjnych. (js)

Informatyka w Rumunii

Informatyka w Rumunii jest ściśle podporządkowana działalności gospodarczej. W zastosowaniach stawia się więc na pierwszym miejscu automatyzację planowania techniczno-ekonomicznego oraz przygotowania produkcji. Dalsze zadania to między innymi kontrola produkcji, usprawnienie gospodarki magazynowej, kontrola sprzedaży, dysponowanie siłą roboczą oraz finanse. Obecnie ponad 600 rumuńskich przedsiębiorstw wykorzystuje w zarządzaniu środki techniki obliczeniowej. W Instytucie Zarządzania i Informatyki opracowuje się równocześnie kompleksowe systemy zarządzania dla Fabryki Pomp, Zakładów Aparatury Elektronicznej oraz zakładów produkujących obicia tekstylne dla przemysłu meblowego. Po sprawdzeniu w pilotowych przedsiębiorstwach, modelowe systemy zostaną powielone w wielkich zakładach przemysłowych oraz innych jednostkach gospodarki. Obok tego rozwija się zastosowanie komputerów w dziedzinie zastosowań naukowo-technicznych.

W planach rozwojowych przewiduje się połączenie wszystkich regionalnych ośrodków obliczeniowych (powiatowe centra obliczeniowe) oraz resortowych w jednolitą sieć informatyki dla potrzeb zarządzania. W chwili obecnej centra takie istnieją już w 20 powiatach (na 40 istniejących). W 12 centrach znajdują się już komputery, w pozostałych urządzenia małej mechanizacji. Nie mniej za dwa lata wszystkie powiatowe centra informatyki będą wyposażone w elektroniczne maszyny cyfrowe. Centra resortowe wyposażone są w komputery III generacji typu FELIX C 256 produkowane w Rumunii na licencji francuskiej (IRIS).

W chwili obecnej pracuje w Rumunii ogółem około 70 maszyn cyfrowych, z których wszystkie są trzeciej generacji.

Warto na koniec wspomnieć o roli centralnego Instytutu Zarządzania i Informatyki w informatyzacji kraju. Instytut ten nadzoruje działanie tzw. cabinetów tj. terytorialnych jednostek zlokalizowanych w większych miastach i zajmujących się systemami organizacji i sterowania produkcją na swoim terenie. Jednostki te mają na celu usystematyzowanie i łaczenie działalności gospodarczej w jeden logiczny system. Instytut dzieli się na cztery oddziały. Pierwszy zajmuje się badaniem problemów związanych z zastosowaniem informatyki oraz opracowaniem programów i modeli rozwoju.

Domeną drugiego jest projektowanie systemów informatycznych. Trzeci i czwarty to tzw. oddziały syntezy. Jeden zajmuje sie organizacją centrów informatyki, zabezpieczeniem parku maszynowego, koordynacją współpracy międzynarodowej (produkcja, import, eksport), a także przygotowaniem kadr dla informatyki. Do zadań następnego należy przede wszystkim opracowywanie systemów organizacji i zarządzania działalnością gospodarczą na różnych szczeblach, a także doskonalenie systemów informatycznych. (js)

Komputery dla ZSRR

Rząd Stanów Zjednoczonych udzielił zezwolenia na sprzedaż maszyny UNIVAC 1106 dla radzieckiego AEROFŁOTU z przeznaczeniem do budowy systemu rezerwacji miejsc. Do realizacji zamówienia potrzeba tylko zgody międzynarodowej Komisji Koordynacyjnej.

System UNIVAC 1106 będzie oparty na dwóch jednostkach centralnych zainstalowanych w Moskwie i 100 zdalnych końcówkach komunikacyjnych

Z drugiej strony IBM wystąpił o zezwolenie na sprzedaż dla radzieckiego biura podróży INTURIST systemu IBM 370/158. (lj)

Komputery ICL dla CSRS

ICL zawarła kontrakt o wartości 1,25 miliona funtów na dostawę sprzętu komputerowego do Czechosłowacji. Dostawa obejmować będzie ICL System 4—72 razem z trzema systemami 2903 oraz 19 dalekopisami.

Całość zostanie zainstalowana na trzech wyższych uczelniach na terenie Pragi i przeznaczona będzie dla szkolenia studentów.

Warto dodać, że system 4 ma być w produkcji tylko do końca tego roku. (lj)

Komputer w Kongresie amerykańskim

Aktualnie w biurach 100 senatorów instaluje się sieć końcówek (VISUAL DISPLAY UNITMODEL 2000) komputera IBM 370/158. System obsługiwać będzie Bibliotekę Kongresu. Kontrakt opiewa na 120 mln dolarów. (js)

Nowe typy minikomputerów

Firma DIGITAL CONTROL Inc zaoferowało na rynku amerykańskim cztery nowe typy minikomputerów, a mianowicie: D-216, D-316, D-416 i D-616. Modele wyposażone są w pamięć operacyjną o pojemności do 32 k słów 16-bitowych, przy czym D-216 zbudowany jest na układach ROM i RAM, D-316 układach MOS, a D-416 ma pamięć rdzeniową bądź układ PROM. Najbardziej interesujący jest model D-616, który przewidziany jest dla tych samych zastosowań co ECLIPSE firmy DATA GENERAL. Minikomputer D-616 jest szybszy od ECLIPSE w wersji z pamięcią rdzeniową oraz umożliwia jednoczesny dostęp do pamięci przez jednostkę centralną oraz kanały we/wy. Model może mieć pamięć rdzeniową lub półprzewodnikową. Istnieje także możliwość rozbudowy pamięci do 1 mln słów 16-bitowych z czasem dostępu 660 nanosekund. W wersji z pamięcią rdzeniową D-616 jest o około 20% tańszy na rynku amerykańskim niż minikomputer ECLIPSE z pamięcią rdzeniową i czasem dostępu 800 ns. Ceny pozostałych trzech modeli są zbliżone do cen minikomputera LSI 1 firmy COMPUTER AUTOMATION w małej konfiguracji.

Językami programowania są FORTRAN, BASIC oraz COBOL. (js)

Komputer świadkiem

Przed sądem londyńskim Old Bailey odbyła się niedawno rozprawa, w której jako dowodów rzeczowych użyto wyników uzyskanych z maszyny cyfrowej. Oskarżony twierdził, że z jedenastu przedstawionych zeznań cztery zostały zmienione przez policję. Do stwierdzenia tego faktu zaproszono dwóch specjalistów dr Briana Niblett'a z Wydziału Prawa Uniwersytetu w Kent i Andrew Morton'a, eksperta z zakresu lingwistyki. Po przeprowadzeniu dwóch niezależnych badań wymienionych tekstów (polegających na wykryciu zależności gramatycznych tekstu) doszli oni do wspólnego wniosku popierającego twierdzenie oskarżonego (lj)

Komputery w Europie

Ciekawą tabelkę zamieścił magazyn COMPUTING na temat wartości i liczby instalacji komputerowych (bez wojskowych) w Wielkiej Brytanii:

Firma	% wartości	liczba instalacji
BURRONGHS	4 ÷ 5	277
HONEYWELL	8,5÷11	721
IBM	40 ÷43	2483
ICL	28 ÷34	302
NCR	2,5÷ 2,7	866
UNIVAC	5 ÷ 6	283

W Zachodniej Europie ogólną liczbę zainstalowanych systemów ocenia się na 45 076, a w tym RFN — 11 489, Francja — 9 291, W. Brytania — 8 421 (lj)

Kontrola samochodów

Oszuści samochodowi będą mieli utrudnione działanie w Wielkiej Brytanii, jeżeli tylko władze lokalne zgodzą się na zainstalowanie ogólnokrajowego systemu kontroli przebiegu pojazdów. System polegać ma na porównywaniu licznika każdego pojazdu w momencie jego sprzedaży ze stanem jaki miał w czasie poprzedniego kupna (w Wielkiej Brytanii wiele firm sprzedaje swoje pojazdy po roku użytkowania). (lj)

Rachunki za telefon

Zarząd powiatu Derbyshive (W. Brytania) zainstalował u siebie IBM 3750 Communications Switching System zamiast przestarzałej i przeciążonej centralki telefonicznej. Jedną z zalet tego systemu jest możliwość zliczania rozmów telefonicznych i należności abonentów za usługi telekomunikacyjne. Jednak od czasu instalacji systemu otrzymywane z poczty rachunki (również sporządzane przez komputer) nie zgadzają się znacznie z obliczeniami własnej maszyny. Do tej pory nie wyjaśniono kto ma rację. (lj)

Komputer AMDAHL 470

W przyszłym roku na rynku europejskim znajdzie się maszyna AMDAHL 470, która zdaniem jej konstruktorów jest dwa i pół raza szybsza niż IBM System 370/165.
Szybkość jest między innymi wynikiem stosowania obwodów logicznych typu ECL oraz dużej skali integracji. AMDAHL 470 akceptuje oprogramowanie IBM-owskie.
Warto dodać, że głównym konstruktorem maszyny jest Gene Amdahl uważany za twórcę serii IBM/360. (lj)

Obroty IBM

Według oświadczenia dyrektora naczelnego firmy SPERRY RAND, p. Roberta McDonalda, IBM kontroluje około 60 do 70% rynku komputerowego USA podczas gdy jego firma — 10% a BURROUGHS, HONEYWELL i CONTROL DATA — każda po 5%.
Oświadczenie to spotkało się ze sprzeciwem rzecznika IBM, Thomasa Barra, który twierdzi, że udział IBM wynosi tylko 40%. (lj)

Komputer i loteria

Grupa studentów z Uniwersytetu w Pasadena (USA) w oryginalny sposób postanowiła wygrać w loterii organizowanej przez miejscowego producenta hamburgerów.
Organizator nie ograniczał liczby zgłoszeń w stosunku do liczby uczestników. W związku z tym 26 studentów zebrało 350 dolarów i wynajęło na 20 godzin System 370/158, który w tym czasie wyprodukował 1,1 miliona prawidłowych odpowiedzi.
W rezultacie na podstawie praw statystycznych przedsiębiorczy młodzieńcy zagarnęli 20% wszystkich nagród, między innymi 3.000 dolarów gotówką i samochód wartości 7.500.
Wygrane ofiarowano na cele dobroczynne, lecz konkurencyjna firma hamburgerowa ufundowała stypendium dla studentów za ich pomysłowość. (lj)

Konkurenci na rynku komputerowym

Według oceny nowojorskich biur handlowych, do roku 1980, na rynku producentów jednostek centralnych dużych systemów pozostanie wyłącznie IBM i BURROUGHS. Pozostali producenci popełnili co najmniej po jednym podstawowym błędzie (zbyt wąski profil wyrobów, pozostawanie przy starej technologii itp.), który eliminuje ich z konkurencji.

Walka konkurencyjna będzie również słabła ze względu na szybki rozwój technologii wymagających dużych nakładów finansowych. (lj)

Prognozy

Z artykułu w magazynie DATA SYSTEMS na temat stanu komputeryzacji w roku 1985:

„...— przemysł komputerowy będzie się rozwijał w tempie 15% na rok, — w użyciu będzie 6 do 8 języków wyższego rzędu, jakkolwiek PL/1, COBOL, któraś z wersji BASIC'u i RPG będzie ciągle znajdowała zastosowanie wraz z co najmniej jednym nowym językiem *real-time'u.*

— występować będzie stały brak siły roboczej we wszystkich działach oprogramowania. Programiści będą najwyżej płatną grupą ludzi

— komputer bez terminali będzie tak rzadko występował jak... śnieg w czerwcu...". (lj)

Konferencja informatyczna w IRAKU

W dniach 2—6 listopada 1975 r. odbędzie się w Bagdadzie międzynarodowa konferencja informatyczna na temat planowania rozwoju informatyki w krajach rozwijających się. Organizator, Krajowy Ośrodek Komputerowy przy Urzędzie Planowania Republiki Iraku zaprosił do udziału w niej przedstawicieli urzędów państwowych odpowiedzialnych za rozwój informatyki oraz ekspertów. Ośrodek ten odpowiedzialny jest za przyspieszenia zastosowań informatyki dla celów planowania i zarządzania oraz przygotowania kadr. Konferencja organizowana jest pod auspicjami „Intergovernmental Bureau for Informatics (IBI)" w Rzymie.

Z ramienia Polski przewiduje się wygłoszenie trzech referatów:

— Z. Gackowski — „Ekonomika informatyki"

— A. Dąbrowski — „Problemy modelowania rozwoju makroekonomicznego w systemie centralnego planowania w Polsce"

— J. Kwiatkowski — „Doświadczenia planowania miasta na przykładzie m. st. Warszawy"

Obecnie w Iraku znajduje się około 20 małych i średnich komputerów. Pierwszy komputer został zainstalowany w 1963 roku przez Iraq Petroleum Company, następny przez Irackie Koleje Państwowe. Program rozwoju informatyki w Iraku przewiduje podwojenie ilości komputerów w najbliższych dwóch latach.
Stenogram konferencji zostanie opublikowany przez wydawnictwo North Holand w Amsterdamie. (tw)

System rozliczania działalności służby ruchu miejskich przedsiębiorstw komunikacyjnych

Na zlecenie Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego w Gdańsku — Pion Systemów Gdyńskiego ZETO opracował system SARSR (System Automatycznego Rozliczania Działalności Służby Ruchu).

System został opracowany z możliwością eksploatacji na komputerach ICL serii 1900 oraz ODRA serii 1300. Jest on zautomatyzowany i może również pracować pod kontrolą systemu operacyjnego GEORGE 3.

Jest eksploatowany w Wojewódzkim Przedsiębiorstwie Komunikacyjnym w Gdańsku od 1974 roku i obejmuje przetwarzaniem EMC takie podstawowe elementy działalności przedsiębiorstwa, jak: rozliczanie pracy załóg (kierowców, motorniczych i konduktorów)oraz pojazdów (autobusów, trolejbusów, tramwajów, taksówek bagażowych i pojazdów pomocniczych).

W dotychczasowym tradycyjnym systemie ręcznego przetwarzania, dokumenty źródłowe przechodziły przez wszystkie szczeble organizacyjne przedsiębiorstwa i z nich wykorzystywano informacje potrzebne do analiz i rozliczania podstawowej działalności przedsiębiorstwa.

Wzrost ilościowy technicznych środków transportu w komunikacji wielkomiejskiej pociąga za sobą nieproporcjonalny wzrost zatrudnienia w administracji, to jednak w efekcie nie daje pozytywnych wyników w operatywnym otrzymywaniu wyników dla zarządzania przedsiębiorstwem, co zmusiło kierownictwo do zrezygnowania z ręcznego i przejścia na automatyczne przetwarzanie informacji.

Dla przykładu można podać, że tylko dla rozliczenia zużycia paliwa w każdej zajezdni było zatrudnionych kilka osób, które nie były w stanie rozliczyć zużycia paliwa na poszczególnych kierowców i pojazdy oraz śledzić na bieżąco za wielkością ponadnormatywnego zużycia paliwa, podobnie było z rozliczaniem ogumienia.

Obecny sposób rozliczania powyższych elementów przyczynia się do bardziej racjonalnego zużycia paliwa i ogumienia przez materialne zainteresowanie załóg do prawidłowej eksploatacji pojazdów.

Ogólna charakterystyka systemu

System jest podzielony na jednostki funkcjonalne. Obliczenia realizowane są w oparciu o własną bibliotekę programów napisanych w języku PLAN 3. Posiada pełną dokumentację projektowo-programową i eksploatacyjną.

Codzienne przetwarzanie w systemie tworzy narastający miesięczny zbiór transakcyjny, który służy do wyprowadzania wyników z podstawowej działalności przedsiębiorstwa.

Rys. 1. Przedstawia schemat ideowy funkcjonowania systemu.

Dane wprowadzane są na wejściu do systemu z opracowanych w ZETO-Gdynia i zatwierdzonych przez Polski Komitet Normalizacyjny „Kart drogowych" oraz innych dokumentów źródłowych dostosowanych do bezinstrukcyjnego przenoszenia danych na 80-kolumnowe karty maszynowe.

System podzielony jest na jednostki funkcjonalne:

— pierwsza jednostka zakłada kartotekę pracowników, pojazdów, linii komunikacyjnych i parametrów,

— druga dokonuje kontroli i zapisu dokumentów źródłowych do tworzenia zbiorów transakcyjnych,

— trzecia organizuje zbiory transakcyjne, jeden dotyczy pracy załóg, drugi pracy pojazdów, ponadto drukuje zestawienia sygnalizujące przeglądy OT, wymianę olejów i opon oraz pojazdy z ponadnormatywnym zużyciem paliwa za trzy dni,

— czwarta drukuje zestawienia wynikowe wykazujące efekty eksploatacyjne za miesiąc,

— piąta drukuje zestawienia dotyczące wyników pracy załóg oraz listę płac,

— szósta modyfikuje zbiory transakcyjne,

— siódma modyfikuje zbiór stałych dotyczących pracowników, pojazdów, linii i parametrów.

Pełnym cyklem obliczeniowym jest jeden miesiąc, cały cykl przetwarzania jest podzielony na przetwarzanie: codzienne, co trzy dni, co czternaście dni, miesięczne.

Oprócz danych czysto ewidencyjnych, system opracowuje wyniki obejmujące analizę części działalności eksploatacyjno-technicznej przez wydruk:

— nr pojazdów do kolejnego OT-1 i OT-2 (okresowych przeglądów technicznych pojazdów)

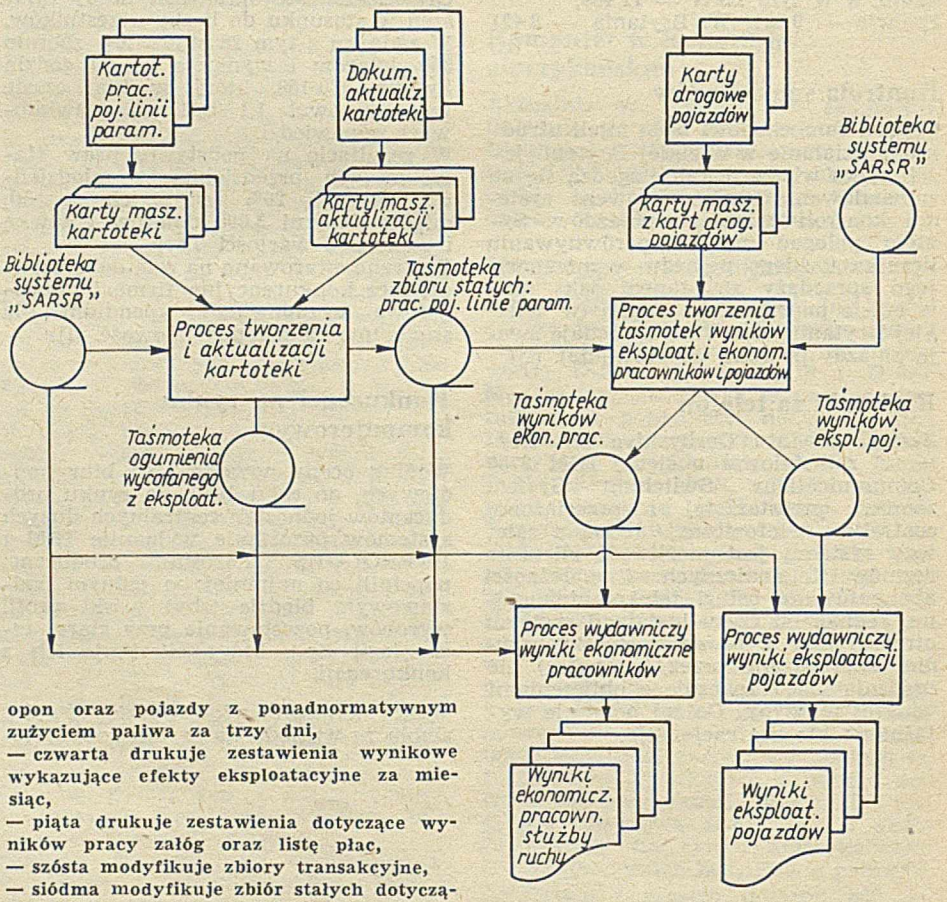
— nr pojazdów, których ogumienie podlega wymianie

— nr pojazdów do kolejnej wymiany olejów

— nr pojazdów do kolejnej naprawy głównej

— zestawienia rozliczającego zużycie paliwa na kierowców i pojazdy z obliczeniem premii za oszczędność paliwa dla każdego kierowcy

Rys. 1. Schemat ideowy funkcjonowania systemu SARSR.



— zestawienia zużycia paliwa na linie, dla korygowania norm zużycia paliwa

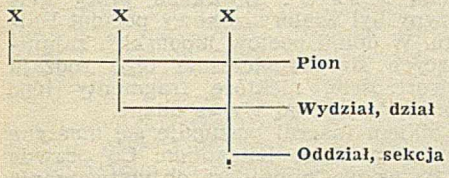
— zestawienie powstałych na pojazdach usterek, defektów i uszkodzeń z klasyfikacją wg przyczyn ich powstania

— zestawienia rozliczającego czas pracy załóg
— listy płac brutto i netto pracowników służby ruchu
— zestawienia rozliczającego zużycie ogumienia na kierowców z obliczeniem premii za oszczędną eksploatację opon.

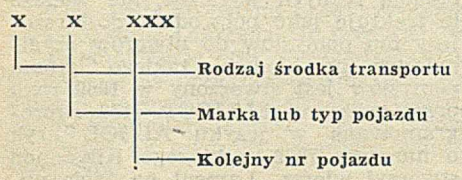
Podstawowe kody i symbole

a) Kody:

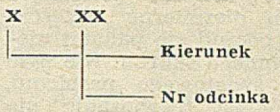
— kod jednostki organizacyjnej



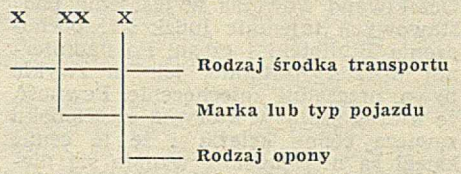
— kod nr ewidencyjnego pojazdu



— kod nr linii



— kod opony



b) symbole:

— czteroznakowy nr pracownika z cyfrą kontrolną
— dwuznakowy symbol grupy zawodowej pracownika
— dwuznakowy symbol czasu nieprzepracowanego oraz zatrudnienia poza pojazdem
— dwuznakowy symbol rodzaju godzin
— jednoznakowy symbol pojazdu używanego w ruchu całodziennym lub dodatkowym
— dwuznakowe symbole paliw i olejów
— dwuznakowy symbol nr pociągu
— jednoznakowy symbol rodzaju dnia
— jednoznakowy symbol rodzaju zmiany
— dwuznakowy symbol przyczyny zjazdu lub przerwy w ruchu

Środki techniczne wdrażania systemu do eksploatacji

System SARSR wykorzystuje następujące środki techniczne do przetwarzania danych:
— komputer ICL serii 1900 lub ODRA 1300
— pamięć operacyjna (w czasie przetwarzania) do 21 k
— 5 jednostek pamięci taśmowej
— czytnik kart dziurkowanych
— drukarkę wierszową 120-znakową.

Oprócz powyższych urządzeń do przygotowania danych wykorzystuje się:
— dziurkarkę numeryczną kart 80-kolumnowych
— sprawdzarkę numeryczną kart 8 kolumnowych
— dziurkarkę alfanumeryczną kart z opisywaczem.

Henryk Szwarc

SZTUKA KOMPUTEROWA

Komputery w literaturze (2)

Próby użycia komputerów do tworzenia oryginalnych tekstów literackich są bardzo nieśmiałe. Ograniczają się zwykle do zatrudnienia maszyn przy zestawieniu różnych kombinacji z kilkunastu prostych słów. Ponadto na ogół każde ze słów może występować tylko na pewnych pozycjach tak, aby powstałe zdanie było w miarę czytelne. W ten sposób daje się budować kombinacje mające na przykład charakter przysłów. Dla ilustracji tej metody wyobraźmy sobie, że komputer zapamiętuje cztery uporządkowane grupy wyrazów (przysłówków, dwie czasowników i rzeczowników) po cztery wyrazy w grupie wybranej przypadkowo ze słownika:

Słowo Grupa	1	2	3	4
1	rano	szybko	chętnie	dobrze
2	nosi	daje	wstaje	trzyma
3	raz	Pan Bóg	koń	żołnierz
4	nie chce	bierze	prosi	daje

Zlećmy teraz maszynie wylosowanie ciągu liczb, które posłużą do wybrania po jednym słowie z każdej grupy, przyjmując kolejność zgodną z numerem grupy. Jako, że grupy są czterowyrazowe, liczby ciągu większe od 4 oraz 0 będą odrzucane. Jeśli więc maszyna wygeneruje ciąg liczb losowych: 4, 8, 0, 4, 5, 7, 9, 4, 3,... to ciąg właściwy będzie miał postać: 4, 4, 4, 3. Wylosowana kombinacja będzie zawierała trzy kolejne wyrazy z czwartej kolumny i ostatni z trzeciej: „dobrze trzyma żołnierz prosi".

Zdanie takie nie ma żadnego sensu, aczkolwiek może się z różnymi sytuacjami kojarzyć. Inaczej będzie się rzecz miała z okazji wylosowania ciągu 1, 3, 2, 4. Na pierwszy rzut oka widać, że kombinacja „rano wstaje Pan Bóg daje" może być maszynowym uproszczeniem znanego przysłowia, a po dodaniu przecinka i dwu zaimków brzmi: „kto rano wstaje, temu Pan Bóg daje". Jeśli pozostaniemy przy przysłowiach i utrzymamy zredagowaną formę wstawiając do niej wyniki nowych losowań, to przy ciągu 2, 2, 1, 4, otrzymamy: „kto szybko daje, ten raz daje". jest to pozostawiające wiele do myślenia zaprzeczenie łacińskiego porzekadła. Zauważmy, że redagując podobnie pierwszą z uzyskanych kombinacji, nadamy jej znaczenie mogące pasować do przypadków zachęcania do oporu przed wymuszeniem podatków na potrzeby armii: „kto dobrze trzyma, tego żołnierz prosi".

Utrzymywanie ustalonej kolejności grup nie jest konieczne. Rezygnując z niej będziemy losowali cztery pary liczb: numer grupy i numer słowa w grupie dla każdego z czterech wyrazów. Przy ciągu: 3, 3, 1, 4, 1, 2, 2, 1 traktowanym jako cztery pary dostaniemy kombinację, która może być uznana za zdanie: „Koń nie chce szybko nosić". Dopuszczalne jest oczywiście wylosowanie większej niż jedno ilości słów z danej grupy. Ciąg: 3, 2, 2, 2, 3, 2, 4, 4 — wybiera dwa słowa z grupy trzeciej i maszyna drukuje zdanie: „Pan Bóg daje, żołnierz bierze". Widać przy tym, że mimo skrajnie elementarnego doboru przykładu wyniki dwu ostatnich losowań mogłyby być w ostateczności wykorzystane przez zmęczonego brakiem inwencji pisarza lub scenarzystę filmu historycznego.

Znacznie bardziej urozmaicone sentencje uzyskamy, gdy wprowadzimy więcej wyrazów do każdej grupy, tworząc grupy dziesięcio- lub stuelementowe. W dalszej kolejności wprowadzać możemy grupy zawierające inne części zdania bądź znaki interpunkcyjne. Spośród losowych i zestawianych przez maszynę kombinacji powinniśmy wybierać te, które — naszym zdaniem — zawierają pewną myśl. Będą to zdania całkiem nowe takie, które już zostały przez kogoś napisane, zdania wymagające przeredagowania i luźne sformułowania kojarzące się tylko z jakąś sytuacją. Czy jednak wówczas ma szanse powstania kombinacja nie mieszcząca się w tym obszarze? Czy znajdziemy zestawienie słów, z pozoru najbardziej nonsensowne, o którym z czystym sumieniem będzie można powiedzieć, że nie zawiera żadnego ukrytego znaczenia?

Słowa jako podstawowy element w tekstach komputerowych wcale nie są konieczne. Można również dobrze operować na poziomie wyższym lub niższym, przyjmując za elementy litery albo zestawy słów. Kombinacje tak ustalonych elementów podstawowych dają czasami znakomite rezultaty, choć na ogół są one mniej interesujące niż kombinacje słów. Litery jako elementy same nic nie znaczą i rzadko układają się w nowe, zasługujące na uwagę słowa. Zestawy wielowyrazowe, całkiem przeciwnie, obarczone zbyt szczegółowym znaczeniem, są elementami mało swobodnymi i elastycznymi. Słowa są w sam raz — dlatego większość eksperymentatorów używa ich jako elementów.

Idea tworzenia literatury przez przypadkowy dobór elementów stosowana była przez Tristana Tzarę i innych twórców dadaizmu zestawiających z potocznych słów, haseł reklamowych i

tekstów piosenek utwory czasem nie posiadające żadnego znaczenia („potnij gazetę, przemieszaj i sklej nowy poemat"). Jednym ze współczesnych pisarzy, którzy się pasjonują rolą przypadku jest Argentyńczyk Jorge Luis Borges. W krótkim opowiadaniu „Biblioteka Babel" przekazuje nam wizję monstrualnej biblioteki: „Biblioteka jest totalna i jej szafy rejestrują wszystkie możliwe kombinacje dwudziestu kilku symboli ortograficznych (liczba ich, choć niezwykle wysoka nie jest nieskończona), to jest wszystko to, co można wyrazić we wszystkich językach. Wszystko: drobiazgową historię przyszłości, autobiografie archaniołów, wierny katalog Biblioteki, całe tysiące fałszywych katalogów, wykazanie fałszywości katalogu prawdziwego, ..., przekłady wszystkich książek na wszystkie języki, interpolacje z każdej książki we wszystkich książkach... Zbędna byłaby uwaga, że najlepszy tom z wielu sześcioboków, jakie pozostają pod moją opieką, nosi tytuł „Uczesany grom", a inny „Gipsowy skurcz", a inny "Axaxaxas mlo". Zwroty te na pierwszy rzut oka bezładne, są niewątpliwie zdolne do kryptograficznego czy alegorycznego uzasadnienia, uzasadnienie to jest słowne, i *ex hypothesi*, figuruje już w Bibliotece. Nie mogę znaleźć połączenia kilku liter:

dhcmrlchtdj,

które by boska Biblioteka nie przewidziała i która w jednym z jej tajemnych języków nie zawierałoby jakiegoś potwornego sensu. Nie można wypowiedzieć jednej sylaby, która nie byłaby przepełniona czułościami i obawami, która nie byłaby w jednym z tych języków potężnym imieniem jakiegoś boga".

Jest to więc księgozbiór uzyskany z losowych kombinacji najmniejszych elementów podstawowych — liter.

Borges napisał „Bibliotekę Babel" w 1941 roku, na kilka lat przed powstaniem pierwszego komputera, jedynego narzędzia, które mogłoby się uporać z Biblioteką. Zdumiewająco trafnie przewidział jednak reakcje na literaturę stworzoną przez przypadek (pozwolmy sobie na jeszcze jeden cytat skoro temat i tak dotyczy literatury): „Kiedy ogłoszono, że Biblioteka obejmuje wszystkie książki, pierwszym wrażeniem było niezmierne szczęście. Wszyscy ludzie poczuli się panami nietkniętego i tajemnego skarbu. Nie było osobistego czy światowego problemu, którego szczegółowe rozwiązanie nie istniałoby w którymś sześcioboku... Oczekiwano wówczas wyjaśnienia podstawowych tajemnic ludzkości: pochodzenia Biblioteki i czasu. Po nadmiernej nadziei nastąpiło, jak to zwykle bywa, przesadne zniechęcenie. Pewność, że któraś szafa w którymś sześcioboku zawiera cenne książki i że te cenne księgi są nieosiągalne, wydała się niemal nie do zniesienia. Pewna bluźniercza sekta poddała myśl, aby zaprzestano poszukiwań i aby ludzie zaczęli zestawiać litery i symbole, aż skonstruują, dzięki nieprawdopodobnemu darowi przypadku, owe kanoniczne księgi. Władze były zmuszone do wydania surowych rozporządzeń. Sekta znikła, ale w dzieciństwie widziałem starych ludzi, którzy przez długie godziny ukrywali się w ustępach, z metalowymi książkami w zakazanym kubku i nieudolnie imitowali boski chaos. Inni odwrotnie sądzili, że rzeczą podstawową jest wyeliminowanie dzieł zbędnych. Wpadali do sześcioboków, okazywali uwierzytelniające listy, nie zawsze fałszywe, kartkowali ze znudzeniem jakieś wolumin i skazywali całe szafy: ich higieniczny ascetyczny szał powodował niedorzeczną stratę milionów książek".

Nietrudno zauważyć, że metoda losowego zestawienia słów nadaje się znacznie bardziej to tworzenia poezji niż prozy. Zwłaszcza uznanie komputerowych kombinacji za poezję współczesną może ukryć ich zdarzający się często bezwład i niezborność. Maszyna nadaje się również do tworzenia poezji tradycyjnej. Bo i któż szybciej od niej potrafi zaczerpnąć z leksykonu wyrazy o odpowiedniej ilości sylab, czy też znaleźć słowo do rymu?

Para angielskich poetów: Margeret Masterman i Robin McKinnon Wood wykorzystali w ten sposób komputer do tworzenia wierszy Haiku — gatunku sylabicznej poezji japońskiej.

Od XVI wieku wiersze Haiku przybrały formę kilku trzywierszowych zwrotek. Owe trzy wersy mają zawsze po 5, 7 i 5 sylab i wspólnie tworzą nierymowany epigram. Epigram ten został przedstawiony maszynie cyfrowej jako obszar, na którym znajdowały się już słowa: teraz, tak jak, na, i ma. Leżące między tymi słowami puste miejsca obszaru polecono komputerowi wypełnić dziewięcioma wyrazami losowanymi z dziewięciu grup tak, aby uzyskać dwa wyrazy w pierwszym wersie, w drugim cztery, a w trzecim wersie trzy wyrazy. Musiała być przy tym zachowana zgodność sylab epigramu z zasadą „5+7+5". Wynikiem pracy maszyny był wielozwrotkowy poemat Haiku. W opinii poetów japońskich zajmujących się współcześnie tego rodzaju twórczością, niektóre fragmenty tego poematu są nad wyraz udane.

Całkiem inaczej posługuje się maszyną cyfrową Peter Kilgannon. Co prawda i on używa komputera do wytwarzania wierszy będących przypadkową kombinacją różnych wyrazów, ale wiersze te traktuje jako półprodukt dostarczający mu pomysłów do utworów oryginalnych (przykładem takiego źródła pomysłów jest stworzony w 1969 roku przez maszynę ELLIOTT 4130 zaprogramowaną w języku ALGOL liryk o numerze 7302, z którego Kilgannon stworzył wiersz „Lament na życie publiczne").

Dla czytelników pragnących poznać czar komputerowej poezji podamy za M. Kotowskim wiersz „Król kultury" stworzony w ośrodku obliczeniowym w Cleveland:

Szaleństwo motoru
Potrząsnęło wzgórzem
Księżyc oziębłe
W dół spoglądał
Przemówił Jackie Lukar
Gdy wzbijał się helikopter
Zapałki, pochodnie —
Wszystko było potrzebne
Włączyć dezintegrator
Zarządziła Wilma
Wtedy wykrzyknął Orienth
Patriarcha nieśmiertelny:
Niech dziś na tych planetach
Wybuchnie płomień wojny!

Ocenę artystycznej wartości tego wiersza, nasuwającego skojarzenia z literaturą *science-fiction*, pozostawiamy specjalistom. Wynika z niego jednak, że komputer, choć nieśmiało, wszedł do literatury bądź jako twórca, bądź jako muza.

Marek Hołyński

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Recenzja książki. Andrzeja Kierczyńskiego: Efektywność komputeryzacji*)

Ostatnio daje się zauważyć znaczny przyrost literatury o tematyce informatycznej pisanej przez polskich naukowców. Przyczyn eksplozji informacji z tego zakresu należy doszukiwać się w początkowej fazie komputeryzacji w Polsce. Z tym, że najczęściej opracowania te dotyczą rozważań sprzętowych i oprogramowania. Natomiast do rzadkości należą pozycje omawiające ekonomiczny aspekt zastosowania komputerów.

Wiąże się to przede wszystkim z trudnościami, z jakimi mamy do czynienia z pomiarem efektywności. Wyniki otrzymane z analizy ekonomicznej, powinny stanowić w każdym poważnym przedsięwzięciu pochłaniającym duże nakłady podstawę do przyjęcia określonej strategii postępowania. Jeśli weźmiemy pod uwagę wielomilionowe nakłady, jakie towarzyszą każdorazowo zainstalowaniu, uruchomieniu i eksploatacji komputera, wówczas łatwo wnioskować, że stwierdzenie to dotyczy również problemu określania ekonomicznych podstaw wyboru komputera jako narzędzia pracy z przeznaczeniem do realizacji procesów informatycznych. Dlatego też z dużą satysfakcją należy przyjąć fakt pojawienia się na półkach księgarskich książki, której treścią jest efektywność komputeryzacji. Grono czytelników tej książki

*) PWE WARSZAWA 1975

powinno objąć swym zasięgiem profesjonalistów informatycznych, a przede wszystkim osoby podejmujące decyzje kierownicze (decydentów), którzy nie mają jeszcze wyrobionego zdania o celowości zastosowania komputera mimo, że często wymagają tego potrzeby usprawnienia metod zarządzania (kierowania).
Biorąc pod uwagę złożoność problematyki związanej z oceną efektywności komputeryzacji, należy podkreślić, że książka ta — bez podważania wartości użytkowej — nie rozwiązuje wszystkich zagadnień. Tym niemniej wypełnia w części lukę jaka powstała na tym polu działania i wnosi cenny wkład w dalszy rozwój opracowywania bardziej precyzyjnych metod oceny efektywności.
W rozdziale pierwszym przedstawia kierunki komputeryzacji gospodarki narodowej. Opierając się na danych statystycznych z zastosowaniem komputerów, wykazuje, że w najstwach zachodnich, które jak na razie mają przewagę nad państwami Europy wschodniej w doświadczeniach związanych zawierających trendy rozwoju komputeryzacji w pańbliższej przyszłości komputery będą wykorzystywane przede wszystkim do rachunków optymalizacyjnych w przedsiębiorstwach. A następnie przedstawiając główne sfery zastosowań komputerów w gospodarce, do których zalicza:
— sterowanie procesami produkcyjnymi
— kierowanie i zarządzanie przedsiębiorstwami
— automatyzację prac administracyjnych
omawia je na przykładach korzyści, jakie dotychczas osiągnięto w wybranych przedsiębiorstwach na skutek wprowadzenia komputera. Oprócz tego w rozdziale tym autor zwraca uwagę na czynniki hamujące wdrażanie ETO do przedsiębiorstw.
Problem ten jest ciągle aktualny, a wynika głównie z występowania oporów związanych z wprowadzaniem innowacji do prac, które w ostatecznym rachunku mogą przynieść wysokie korzyści.

Podstawowe rozważania rozdziału II sprowadzają się do przedstawienia komputera w dwóch aspektach jako inwestycji i jako elementu postępu technicznego. W pierwszym aspekcie autor wyróżnia specyficzne właściwości komputeryzacji, aby dalej określić przybliżony rachunek nakładów, jakie należy ponieść przy wprowadzeniu komputera do przedsiębiorstwa, biorąc za podstawę ogólne zasady liczenia efektywności inwestycji. Natomiast traktując komputer jako element postępu technicznego, autor uwypukla przede wszystkim funkcję, jaką spełnia komputer w automatyzowaniu prac, dzięki której można osiągnąć wyższe wartości produktów finalnych przedsiębiorstwa.
Rozdział ten można traktować jako wprowadzenie do zasadniczych rozważań, do których zobowiązuje przyjęty tytuł książki.
W rozdziale III i IV autor omówił odpowiednio metody liczenia efektów i metody liczenia nakładów komputeryzacji w przedsiębiorstwie. Z uwagi na oryginalność rozwiązań oraz sprowadzenie analizy do prostych operacji arytmetycznych, rozdziały te zasługują na szczególną uwagę czytelników.
W ostatnim, V rozdziale autor weryfikuje przedstawione rozwiązania oceny efektywności komputeryzacji na przykładach zastosowania komputera w wybranych przedsiębiorstwach.
Wyniki obliczeń z podanych przykładów potwierdzają możliwość i potrzebę prowadzenia oceny ekonomicznej komputeryzacji w jednostkach gospodarczych.
Wydaje się, że książka będzie jeszcze bardziej użyteczna i usatysfakcjonuje wszystkich tych, którzy czytać będą ją pod kątem oceny krytycznej. Ponieważ tylko wtedy wyciągnięte wnioski pozwolą w każdym konkretnym przypadku realnie zastosować rachunek ekonomiczny komputeryzacji.

Wojciech Jabłoński

Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki

● **Opis języka PL/1.** Tłum. wyd. ang. z 1970 r. WNT Warszawa 1975, ss. 439, cena zł. 73,—
Elementy programu. Elementy danych. Wyrażenia. Opis danych. Odwołania do procedur. Dynamiczna struktura programu. Wprowadzanie i wyrowadzanie danych. Zdania. Wstępne przetwarzanie programu — makroaparat języka PL/1 w systemie konwersacyjnym. Dodatki.
Książka przeznaczona jest dla programistów i projektantów systemów.

● **Systemy informacyjne. Narzędzia i metody** — BOCCHINO W. A. Tłum. wyd. ang. z 1972 r. WNT Warszawa 1975, ss. 409, cena zł. 73,—
Systemy informcyjne zarządzania. Analityk systemów i kreatywność Planowanie i system informcyjny zarządzania. Analiza systemu informacyjnego zarządzania. Podstawowa metoda systemowa — badanie pracy. Techniki wykreślne analizy systemów. Analiza projektowania i kontrola formularzy. Metody statystyczne w systemach informacyjnych zarządzania. Metody sterowania systemów. Badania operacyjne dla analityków systemów. Automatyczne przetwarzanie danych w systemach informacyjnych zarządzania. Maszyna cyfrowa — wszechstronne narzędzie zarządzania. Zautomatyzowany system informacyjny zarządzania.
Książka przeznaczona jest dla praktykantów systemów EPD i kadry kierowniczej przedsiębiorstw projektujących i wdrażających systemy.

● **Półprzewodnikowe układy techniki cyfrowej** — SKORUPSKI A., SOSNOWSKI J., ZABRODZKI, Wyd. Politecniki Warszawskiej Warszawa 1975 ss, 216, cena zł. 16 — (skrypt).
Układy bramek cyfrowych. Układy przerzutników. Układy specjalne techniki cyfrowej. Przesyłanie sygnałów cyfrowych. Konwertery cyfrowo-analogowe i analogowo-cyfrowe.
Skrypt przeznaczony jest dla studentów Wydziału Elektroniki specjalności Maszyny Matematyczne.

● **Elementy elektronicznej techniki obliczeniowej** — DOBEK A, KAŁA R. Wyd. Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań 1975, ss. 92, cena zł 11,— (skrypt).
Cz. I Elektroniczne maszyny cyfrowe (EMC). Uwagi historyczne o rozwoju; podstawy arytmetyczne, konstrukcja, obieg informacji w EMC, systemy użytkowania EMC.
Cz. II ALGOL 1204: Wiadomości wstępne, symbole podstawowe, liczby, nazwy, zmienne, funkcje standardowe, wyrażenia, instrukcje, komentarze procedury standardowe, przykład, skrócony opis struktury ALGOL-u, rozwiązania zadań.
Skrypt przeznaczony jest dla studentów wszystkich wydziałów Akademii Rolniczej.

● **Podstawy systemów komputerowych hardware i software** — MUSZYŃSKI J., PAWĘSKA R. red. Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki INFORNA, Warszawa 1975, ss. 180, cena zł. 47,— Poradnik zawodowy B.
Pojęcie komputera w oparciu o arytmometr. Podstawy systemów cyfrowych. Hardware. Systemy wspierające. Sieci komputerowe. Oprogramowanie. Komputery Jednolitego Systemu i ich oprogramowanie.
Materiały przeznaczone są zarówno dla specjalistów informatyków, jak i użytkowników informatyki.

● **Systemy kompletacji dostaw przy zastosowaniu EPD na przykładzie dostaw elementów w przemyśle betonów** — KLOCHOWICZ M. Wyd. Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Betonów „CEBET", Warszawa 1974, ss. 12, 7 załączników.
Kompletacja dostaw. Zastosowanie ETO. Dane wejściowe do systemu. Dane o systemie. Uniwersalność systemu. Doświadczenia z dotychczasowego wdrażania systemu. Rysunki — załączniki.
Materiały przeznaczone są dla projektantów systemów EPD oraz dla Kadr kierowniczych przedsiębiorstw budownictwa przemysłowego, w szczególności dla przedsiębiorstw prowadzących działalność generalnych dostawców.

● **Funkcje Boole'a i automaty** — SKARBEK W. Wyd. Instytutu Kształcenia Nauczycieli, Warszawa 1975, ss. 157 cena zł 10,— Kształcenie ustawiczne. Materiały pomocnicze dla nauczycieli T. 8.
Funkcje Boole'a. Automaty abstrakcyjne. Synteza strukturalna automatu abstrakcyjnego. Abstrakcyjna analiza i synteza automatów.

● **Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych. Oprogramowanie DOS/JS. FORTRAN — opis języka. C 12501-1.** Wyd. MERA-ELWRO, Wrocław 1974, ss. 67.
Struktura języka. Elementy języka. Zdania języka FORTRAN. Podprogramy.
Materiały przeznaczone są dla programistów.

● **Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych. Oprogramowanie DOS/JS. PL/1 — wstęp do programowania. C. 12902-1.** Wyd. MERA-ELWRO, Wrocław 1974, ss. 252.

Przykład prostego programu napisanego w PL/1. Formalny opis języka PL/1 za pomocą metajęzyka. Opis wybranych elementów języka PL/1. Bloki. Funkcje standardowe. Zbiory. Procesy wejścia i wyjścia. Wskaźnik i zmienna bazowana. Przerwania programu. Dodatki.

Podręcznik przeznaczony jest dla programistów.

● **Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych. Oprogramowanie DOS/JS. Program łączący. 13101-1.** Wyd. MERA-ELWRO, Wrocław 1974, ss. 43.
Funkcje programu łączącego. Dane wejściowe dla programu łączącego. Wynik redagowania. Informacje uzupełniające. Przykłady. Dodatki: budowa kart modułu wynikowego, komunikaty o błędach.
Materiały przeznaczone są dla programistów.

● **Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych. Oprogramowanie DOS/JS. Bibliotekarz. C 13102-1.** Wyd. MERA-ELWRO, Wrocław 1974, ss. 58.
Organizacja pakietu dyskowego ze zbiorem systemowym w DOS/JS. Biblioteki. Wymagany obszar w pamięci dyskowej dla poszczególnych bibliotek i ich katalogów. Bibliotekarz. Programy MAINT, CSERV, RSERV, SSERV, CORGZ. Wykaz stanu bibliotek. Strumienie zadań dla poszczególnych funkcji bibliotekarza. Komunikaty o błędach wydawanych na SYSLOG.
Materiały przeznaczone są dla programistów.

● **Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych. Oprogramowanie DOS/JS. Autotest — program testujący. C 13103-1.** Wyd. MERA-ELWRO, Wrocław 1974, ss. 54.
Opis programu AUTOTEST. Zdania sterujące. Sposób użytkowania. Wyniki Reguły przygotowania zadań sterujących. Program pomocniczy. Karty-taśma. Komunikaty. Dodatki: tabele, przykład wyników odwzorowania pamięci i rejestrów.,
Materiały przeznaczone są dla programistów.

● **Podstawy informatyki** — DĄBROWSKI A. Wyd. Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego, Warszawa 1975, ss. 41.
Rozwój zastosowań informatyki w przemyśle budowlanym. Elementy składowe informatyki praktycznej: stosowane środki techniczne informatyki, programowanie maszyn cyfrowych.
Materiały wprowadzające przeznaczone są dla szerokiego kręgu pracowników inżynieryjno-technicznych ekonomistów pracujących w przemyśle budowlanym.

● **Porządkowanie zbiorów w systemach informatycznych — TRYBUŚ E.** Wyd. Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 1974 r. ss. 178, cena zł 10.—
Zbiory i relacje. Algorytmy i schematy blokowe. Wyszukiwanie informacji. Podział zbioru informacyjnego. Scalanie zbiorów uporządkowanych. Porządkowanie ciągu metodą dołączania nowych elementów. Porządkowanie za pomocą scalania. Metody porządkowania za pomocą rozdziału. Inne metody porządkowania. Analiza procesu porządkowania. Metody porządkowania zewnętrznego. Dodatek. Procedury porządkowania wewnętrznego w języku ALGOL-1204.
Materiały przeznaczone dla studentów kierunku informatyki i cybernetyki, jak również dla słuchaczy Studium Podyplomowego z Przetwarzania Danych wyższych uczelni ekonomicznych.

● **Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych. Oprogramowanie DOS/JS. Organizacja wejścia-wyjścia, C13001-1.** Wyd. MERA-ELWRO, Wrocław 1974, ss. 83.
IDCS (system sterowania wejścia-wyjścia) na poziomie fizycznym i logicznym. Metody dostępu: sekwencyjnego, indeksowo-sekwencyjnego, bezpośredniego. Urządzenia pamięci o bezpośrednim dostępie. Inicjowanie DASP i usuwanie ścieżek uszkodzonych. Etykiety DASD. Etykiety na taśmie magnetycznej. Dodatki.
Materiały przeznaczone są dla programistów.

● **Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych. Oprogramowanie DOS/JS. Programy sterujące. C 13600-1.** Wyd. MERA-ELWRO, Wrocław 1974, ss. 83.
Supervisor. Procedura IPL. Inicjator pojedynczych programów. Program sterowania zadaniami. Opis zdań i komend. Stosowanie pamięci zewnętrznych. Dodatki: komendy, zdania i komunikaty sterowania zadaniami.
Materiały przeznaczone są dla programistów.

● **Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych. Oprogramowanie DOS/JS. Podręcznik operatora. C 14001-1.** Wyd. MERA-ELWRO, Wrocław 1974, ss. 78.
Funkcjonowanie systemu. Składniki DOS/JS. Łączność operatora z systemem. Komendy operatorskie. Sposoby pracy operatora. Sposoby otrzymania dodatkowej informacji o stanie systemu. Dodatki: komendy, zdania programu sterowania zadaniami.
Materiały przeznaczone są dla programistów.

● **Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych. Oprogramowanie DOS/JS. Etykiety taśmowe. C 13004-1.** Wyd. MERA-ELWRO, Wrocław 1974, ss. 35.
Typy etykiet. Struktura woluminów taśmowych. Przetwarzanie etykiet w DOS/JS. Formaty etykiet standardowych. Przetwarzanie etykiet standardowych w DOS/JS. Przetwarzanie etykiet niestandardowych w DOS/JS. Zbiory bez etykiet.
Materiały przeznaczone są dla programistów.

● **Elementy teorii kodów i transmisji danych — STASIERSKI J.** i in. WAT, Warszawa 1974, ss. 236.
Cz. 1. Elementy teorii kodów: pojęcia podstawowe, zasady konstrukcji kodów umożliwiających detekcję pojedynczych błędów, zależności detekcyjnych i korekcyjnych zdolności kodów od minimalnej odległości między ciągami kodowymi, elementy ogólnej teorii kodów liniowych, realizacja układania kodów liniowych, zasady konstrukcji kodów cyklicznych, macierzowy opis kodów cyklicznych, realizacja układania kodów cyklicznych, optymalna reguła decyzyjna dekodowania, optymalne dekodowanie w oparciu o zasadę redukcji kanału informacyjnego, prawdopodobieństwo błędu optymalnej reguły decyzyjnej dekodowania, bezwzględna optymalizacja kodu, kod idealny i kod quasi — idealny, optymalizacja kodów liniowych, ocena poprawy jakości transmisji przy zastosowaniu binarnych kodów detekcyjnych i korekcyjnych. Cz. 2. Elementy transmisji danych: łącze ziarniste, klasyfikacja i omówienie systemów transmisji danych, urządzenie transmisji danych UTD-1200.
Materiały przeznaczone są dla studentów WAT.

● **Układy wielokomputerowe.** Tłum. wyd. ang. z roku 1973. Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki INFORNA, Warszawa 1975, ss. 186. Europejski Program Badawczy Diebolda. Zeszyt 65 (E 114P), cena zł 92.—
Cele układów wielokomputerowych. Typy układów wielokomputerowych. Rozważania dotyczące projektu technicznego. Wpływ na zarządzanie. Załączniki i bibliografia, przegląd układów wielokomputerowych w Stanach Zjednoczonych.
Materiały przeznaczone są dla projektantów i użytkowników systemów wielokomputerowych.

● **System SPIS — WALCZAK T.** Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki INFORNA, Warszawa 1975, ss. 30. II Telewizyjny Kurs Informatyki. Poradnik zawodowy D/29.
Założenia SPIS. Współdziałanie SPIS z innymi systemami informatycznymi. Zasoby informacyjne SPIS. Źródła zasilające bazę danych SPIS. Organizacyjno-techniczna baza SPIS. Etapy realizacji SPIS. Pytania kontrolne. Odpowiedzi na pytania.

● **Doniesienia techniczne. Rozprowadzenie informacji.** Tłum. wyd. ang. z roku 1974. Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki INFORNA Warszawa 1975, ss. 63. Zeszyt 69 (E133 M), cena zł 92.—
Konwersacyjne urządzenia wyjścia, 1970—1985. Szybkie urządzenia wyjściowe dla komputerów, 1970—1985. Specjalne terminale wyjściowe, 1970—1985.
Materiały przeznaczone są dla projektantów i użytkowników urządzeń wyjściowych komputerów.

● **Automatyzacja obliczeń — KULIKOWSKI J.** Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki INFORNA, Warszawa 1975, ss. 34. II Telewizyjny Kurs Informatyki. Poradnik zawodowy C/17, 18.
Metody rozwiązania dyskretnych zadań optymalizacyjnych: zadania optymalizacji dyskretnej, modele formalne zadań optymalizacji dyskretnej i charakterystyka metod rozwiązania zadań optymalizacji dyskretnej itd. Metody optymalizacji globalnej: zadania jedno- i wieloekstremalne, metody poszukiwania ekstremów lokalnych i ekstremum globalnego itp. Pytania kontrolne.

● **Automatyzacja kierowania statkiem — LISOWSKI J.** Wyd. Wyższej Szkoły Morskiej, Gdynia 1975 r, ss. 155, cena zł 18.—
Cel i zakres automatyzacji kierowania statkiem. System nawigacji zintegrowanej. Pomiar i przetwarzanie wielkości nawigacyjnych. Maszyny cyfrowe stosowane w układach przetwarzania danych i sterowania. Własności dynamiczne statku. Automatyczne wyznaczanie pozycji statku. Układy automatycznego sterowania kursem statku. Automatyzacja zapobiegania kolizjom statków. Optymalizacja drogi statku.
Skrypt przeznaczony jest dla studentów Wydziałów Nawigacyjnego i Elektrycznego WSW, słuchaczy Kursu Automatyki i Informatyki Okrętowej SDKO w Gdyni oraz studentów Politechniki Gdańskiej o specjalności Automatyka Okrętowa.

● **System informatyki naukowej, technicznej i organizacyjnej SINTO — KULIKOWSKI J.** Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki INFORNA, Warszawa 1975, ss. 34. II Telewizyjny Kurs Informatyki. Poradnik zawodowy D/30.
Potrzeby informacyjne użytkowników systemu. Zasoby informacji naukowej w Polsce i w świecie. Struktura funkcjonalna SINTO. Dokumenty naukowe i ich znormalizowany OPIS. Języki informacyjno-wyszukiwawcze. Automatyczne sporządzanie katalogów i wyszukiwanie dokumentów. Problemy przesyłania, informacji w SINTO. Ocena efektywności systemów informacji naukowej. Pytania kontrolne.

● **Różnice inwentaryzacyjne materiałów — ich obliczanie i księgowanie — TORYNA J.** Wyd. Szkoły Głównej Planowania i Statystyki, Warszawa 1975 r. ss. 141, cena zł 16.—
Przykłady systemów przetwarzania danych. Zeszyt 2.
Inwentaryzacja materiałów w hipotetycznym przedsiębiorstwie przemysłowym. Charakterystyka tabulogramów. zestawienie różnic inwentaryzacyjnych, materiałów i decyzje komisji inwentaryzacyjnej. Zbiór transakcji: zbiór informacji o ewidencyjnych stanach materiałów. Zbiór główny wynikowy: zbiór informacji o ewidencyjnych i rzeczywistych stanach materiałów. Opis przetwarzania w fazie sporządzania tabulogramów: zestawienie różnic i decyzji komisji. Zasady postępowania komisji inwentaryzacyjnej, dotyczące kwalifikowania różnic. Charakterystyka tabulogramu: zbiorcze polecenie księgowania różnic inwentaryzacyjnych. Zbiór transakcji:

zbiór informacji o decyzjach i poprawkach komisji inwentaryzacyjnej. Zbiór główny wynikowy: zbiór informacji o stanach ewidencyjnych materiałów, stwierdzonych różnicach inwentaryzacyjnych i stanach rzeczywistych. Opis przetwarzania w fazie sporządzania tabulogramu: zbiorcze polecenie księgowania, różnic inwentaryzacyjnych. Tablice decyzyjne. Ćwiczenia.
Skrypt przeznaczony jest dla studentów SGPiS specjalizujących się w przetwarzaniu danych.

Informatyka — NIEDZIELSKA E. — red. Wyd. Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 1975, ss. 459, cena zł 40.—

1. Podstawy organizacji procesu przetwarzania danych — ZALEWSKI Z.
2. Środki techniczne informatyki — SZCZEPANKIEWICZ J.
3. Przygotowanie i wprowadzenie danych — WOJDYŁA J.
4. System cyfrowy — WOJDYŁA J.
5. Transmisja danych — ŁUKASIK-MAKOWSKI B.
6. Krajowy sprzęt komputerowy — DOMIŃSKI W.
7. Stan i prognozy rozwojowe komputeryzacji na świecie i w Polsce — DOMIŃSKI W.
8. Oprogramowanie — SARADUK B.
9. Ośrodki obliczeniowe informatyki — WOJNOWSKA D.
10. Metodyka projektowania systemów informatycznych — MACIASZEK L.
11. Systemy informatyczne — ŁUKASIK-MAKOWSKA B., NIEDZIELSKA E.

Książka przygotowana przez zespół autorki zakładu Informatyki Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu stara się uwzględnić w swoim opracowaniu nowe tendencje nauczania informatyki inspirowane przez reformę studiów ekonomicznych.
Skrypt odpowiada na pytanie „co ekonomista powinien wiedzieć o komputerach w 1973 r.".

Automatyzacja systemu zarządzania w Moskiewskich Zakładach Zegarków, „Maszinostrojenije", 1974, s. 84 (seria — Doświadczenia projektowania i wdrażania zautomatyzowanego systemu zarządzania w przedsiębiorstwie).
Obiekt przemysłowy i jego ogólna charakterystyka. Diagnostyka stanu przedsiębiorstwa. Struktura Zautomatyzowanego Systemu Zarządzania w Przedsiębiorstwie (ASUP) i jego podstawowe parametry. Etapy projektowania i wdrażania ASUP. Przykłady rozwiązywania zadań szczegółowych planu przedsiębiorstwa. Perspektywa automatyzacji zarządzania w przedsiębiorstwie przemysłowym.
Książka przeznaczona jest dla kadry inżynieryjno-technicznej zajmującej się budową i wdrażaniem zautomatyzowanych systemów zarządzania w przedsiębiorstwie.

„Zautomatyzowany system zarządzania procesem technologicznym w przedsiębiorstwie branży elektronicznej — WALKOW W. M., „Elektronika" 1971, s. 71. Biblioteka inżyniera.
Budowa zautomatyzowanego systemu zarządzania procesami technologicznymi (ASU TP). Omówienie środków techniki obliczeniowej niezbędnych dla tworzenia ASU. Przykłady głównych klas systemów w zależności od rodzaju produkcji w przedsiębiorstwach przemysłu elektronicznego. Książka przeznaczona jest dla kadry inżynieryjno-technicznej zajmującej się problemami automatyzacji procesów technologicznych w przedsiębiorstwach przemysłu elektronicznego i branż pokrewnych.
Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki.

Wprowadzenie do transmisji danych — MARTIN J. WNT, Warszawa 1975, ss. 239, cena zł 43.—
Systemy z maszyną cyfrową. Typy systemów transmisji danych. Kanał telekomunikacyjny i jego przepustowość. Rodzaje łączy telekomunikacyjnych. Modemy. Znaki i kody. Systemy transmisji. Błędy transmisji i ich usuwanie. Dialog człowiek—maszyna. Potrzeba multipleksowania. Struktury sieciowe. Sterowanie transmisji. Końcówki abonenckie. Zadania oprogramowania. Struktura oprogramowania. Przepływ danych. Podsumowanie: decyzje analityka systemu. Dodatki.
Materiały przeznaczone są dla inżynierów projektantów systemów komputerowych.

Projektowanie systemów logicznych maszyn cyfrowych — MANO M. WNT, Warszawa 1975 r., ss. 389, cena zł 70.—
Systemy binarne. Algebra Boole'a. Minimalizacja funkcji. Układy kombinacyjne. Realizacja układów bramkujących. Układy sekwencyjne. Projektowanie synchronicznych układów sekwencyjnych. Rejestry operacyjne i pamięciowe. Dodawanie binarne i rejestr akumulatorowy. Organizacja maszyn cyfrowych. Projektowanie maszyn cyfrowych. Projektowanie logiczne.
Materiały przeznaczone są dla inżynierów projektantów systemów logicznych maszyn cyfrowych.

Metody numeryczne w praktyce inżynierskiej — MIKRUT J. Wyd. Wyższej Szkoły Inżynierskiej w Opolu, Opole 1975, ss. 274, cena 27.—
Systemy liczbowe. Rachunek błędów. Elementy statystyczne teorii będów. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Interpolacja. Aproksymacja. Metody przybliżonego całkowania. Metody przybliżonego rozwiązywania równań. Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu.
Skrypt przeznaczony jest dla studentów wyższych szkół inżynierskich.

Symulacja w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Cz. 1. — RADZIKOWSKI W. Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki, INFORNA, Warszawa 1975, ss. 56, cena zł 10.— II Telewizyjny Kurs Informatyki. Poradnik zawodowy C/20, 21.
Zarządzanie jako proces podejmowania decyzji. Znaczenie symulacji dla zarządzania. Modele stosowane w symulacji. Przydatność, zalety i słabości symulacji.

Symulacja w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Cz. 2. — RADZIKOWSKI W. Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki INFORMA, Warszawa 1975 r., ss. 20, cena zł 10.— II Telewizyjny Kurs Informatyki. Poradnik zawodowy C/20, 21. Załącznik: przykład liczbowy symulacji.

Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych, Oprogramowanie. DOS/JS, Generowanie systemu. C 13401-1. Wyd. MERA-ELWRO, Wrocław 1974, ss. 140.
Wprowadzenie. Niezależny program dyski-taśma-dyski. Przykłady generowania systemu. Komponenty systemu operacyjnego DOS/IS. Materiały przeznaczone są dla programistów.

Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych, Oprogramowanie. DOS/JS. Assembler — opis języka C 12101-1. Wyd. MERA-ELWRO, Wrocław 1974, ss. 181.
Wstęp. Język podstawowy: składniki i wyrażenia, adresacja, instrukcje, instrukcje ASSEMBLERA. Makro-język: podstawowe pojęcia, makrodefinicja, makroinstrukcje, kompilacja warunkowa. Dodatki.
Materiały przeznaczone są dla programistów.

Zasady przetwarzania zbiorów sekwencyjnych z tablicami indeksowymi i zbiorów losowych — FERDYN F., MACKOWSKA K. Wyd. Ośrodka Ekonomiki, Normowania Pracy Organizacji Przemysłu Lekkiego „EKORNO" Łódź 1974 r. ss. 10. Technika obliczeniowa nr 51.
Zasady budowy zbiorów w pamięci dyskowej. Zasady budowy i sposób przetwarzania zbiorów sekwencyjnych z tablicami indeksowymi Przetwarzanie zbiorów w sposób losowy. Załączniki.
Materiały przeznaczone są dla programistw.

Podstawy teorii maszyn matematycznych — SKOWRON A. Wyd. Instytutu Kształcenia Nauczycieli, Warszawa 1974, ss. 178, cena zł 10.— Materiały pomocnicze dla nauczycieli T. 6.
Intuicyjne pojęcie algorytmu. Pojęcia podstawowe. Przykłady algorytmów. Procedury elementarne. Algorytmy w systemach efektywnych. Automaty skończone.

Zbiór zadań z układów przełączających — ŚLIWIŃSKI J. — red. Wyd. Politechniki Śląskiej im. W. Pstrowskiego, Gliwice 1974, ss. 262, cena zł 27.—
Zestawienie ważniejszych symboli. Podstawowe zagadnienia teorii automatów cyfrowych. Kombinacyjne układy logiczne. Sekwencyjne układy logiczne. Układy logiczne z zależnościami czasowymi. Skrypt przeznaczony jest dla studentów Wydziału Automatyki i Informatyki studiów dziennych i wieczorowych oraz dla studentów innych wydziałów studiujących automatykę.

Teoria algorytmów — HALLAY J. Wyd. Instytutu Kształcenia Nauczycieli, Warszawa 1974, ss. 122, cena zł 10.— Materiały pomocnicze dla nauczycieli T. 5.
Pojęcia wstępne. Pojęcia: stan, instrukcja, warunek. Algorytm, zapisany w postaci sieci działań. Zmienne i wartościowania. Podstawienie. Maszyny liczące w systemie relacyjnym. Składanie sieci działań. Zmienna indeksowania. Procedury. Program obliczenia.

TUZ-3 język symboliczny minikomputera MKJ-25 — CZECH Z., WCŁEK S. Wyd. Politechniki Śląskiej im. W. Pstrowskiego, Gliwice 1974, ss. 187, cena zł 18.—
Wprowadzenie. Architektura systemu MKJ. Lista rozkazów minikomputera MKJ-25. Język symboliczny TUZ-3. Assembler TUZ-3. Załączniki.
Skrypt przeznaczony jest dla studentów korzystających z minikomputera MKJ-25 w ramach zajęć odbywanych na Wydziale Automatyki i Informatyki, dotyczących oprogramowania oraz struktur komputerów.

Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych. Oprogramowanie. DOS/JS PL/1 w systemie DOS/JS C 12909-1. Wyd. MERA-ELWRO, Wrocław 1974, ss. 183.
Wprowadzenie. Opis zadania. Katalogowanie. Tworzenie struktury nakładkowej. Informacje wyprowadzenia podczas wykonywania zadania. Pamięć potrzebna do realizacji programu. Wydruk zawartości pamięci operacyjnej w przypadku przerwania programu podczas translacji. Powiązanie pomiędzy procedurą PL/1 i programami w Assemblerze. Tworzenie punktów kontrolnych w programie użytkownika. Zbiory. Wskazówki do programowania. Dodatki.
Materiały przeznaczone są dla programistów.

Opracował **J. Klamborowski**

cena zł 15.—

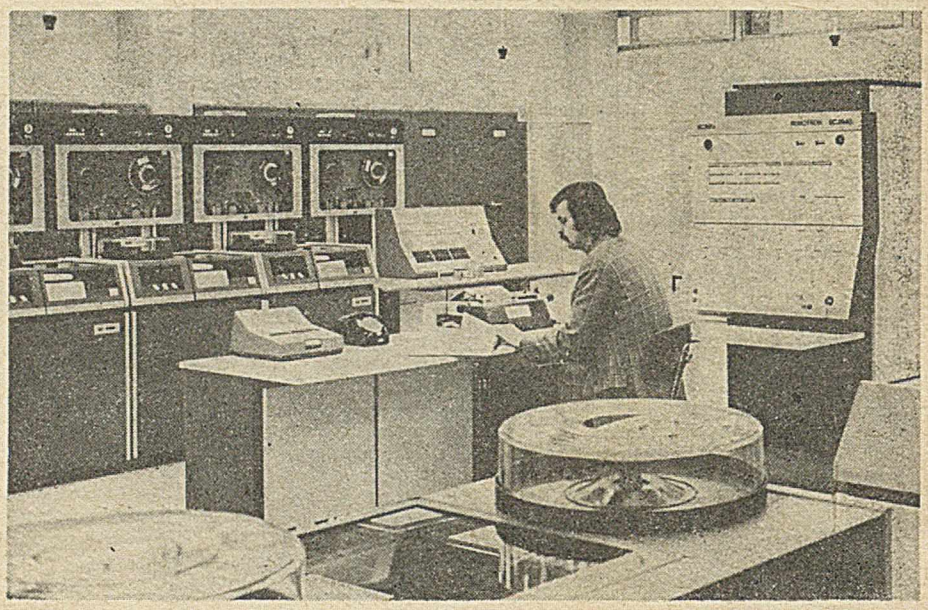
robotron

Problemy
Wymagania
Rozwiązania

Stają przed Wami podobnie, jak przed nami!

Nasza droga:

JS — Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych.
To symbol współpracy nie znającej granic państwowych — olbrzymi potencjał w służbie producentów i użytkowników.



Nasza oferta:

Komputer do przetwarzania danych ROBOTRON EC 1040 ze zmienną liczbą urządzeń zewnętrznych JS do rozwiązywania zadań gospodarczych i naukowo-technicznych, do zwiększania efektywności zarządzania, planowania i rozliczeń, do zastosowania jako komputer główny w systemie hierarchicznym. Oprogramowanie systemu ukierunkowane maszynowo i problemowo, szkolenie dostosowane do konkretnych wymagań użytkownika, wypróbowany serwis techniczny — to zakres świadczonych przez nas usług!

Program dostosowany do Waszych potrzeb! Korzystajcie z bardziej szczegółowych informacji!

bme

Eksporter:

Büromaschinen-Export GmbH Berlin
DDR — 108 Berlin,
Friedrichstrasse 61
Niemiecka Republika Demokratyczna
Przedstawicielstwo BME w Polsce
Biuro Techniczno-Handlowe przy Ambasadzie NRD
Warszawa,
ul. Filtrowa 62 m. 63

Sprzedaż i informacje:
Biuro Generalnych Dostaw MERA-ELWRO-SERVICE
Wrocław, ul. Ostrowskiego 32

WCT/431/K/75-A